Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

Redaktionelle Mitarbeit:
Dr. HANS WENZL, Wien

IV. Band, Jahrgang 1950, Heft 9/10

INHALT:

Otto Watzl: Zur Lebensweise und Bekämpfung des Rübenerdflohs

Edith Primost: Weitere Untersuchungen über den Einfluß von DDT auf Wurzelentwicklung, Keimfähigkeit und Triebkraft einiger Kulturpflanzen

Referate

ÖSTERREICHISCHER AGRARVERLAG
WIEN

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL
19 JUN 1950

Marke ges. gesch.

Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel

Kwizda

Gesarol 50

gegen

Obstmade

Amtl. Pfl. Reg. Nr. 69

F. JOH. KWIZDA — CHEM. FABRIK

WIEN I., Dr. KARL LUEGERRING 6, FERNRUF U 23-5-90 bis 93

PFLANZENSCHUTZSTELLE UND RINGDROGERIE

WIEN I., Dr. KARL LUEGERRING 6, FERNRUF U 23-5-90 bis 93

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 1

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

IV. BAND	MAI 1950	HEFT 9/10

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien)

Zur Lebensweise und Bekämpfung des Rübenerdflohs

(Chaetocnema tibialis Illig)

Von
Otto Watzl

Das ungewöhnlich starke Auftreten schädlicher Erdflöhe an den Zuckerrübensaaten im Frühling 1948 in östlichen Bundesländern Österreichs ergab die zwingende Notwendigkeit zu eingehenderen Studien über diese Großschädlinge. Der vorliegende Beitrag ist das Ergebnis einiger in den beiden letzten Jahren durchgeführten Untersuchungen und Versuche, die im Jahre 1949 allerdings durch ein verhältnismäßig geringes Erdflohauftreten an der Rübe beeinträchtigt wurden. Für die gewissenhafte und verständnisvolle Ausführung mehrerer Arbeiten hat sich Dr. O. Schreier unseres Institutes verdient gemacht; ferner schulden wir Dank dem Niederösterreichischen Rübenbauernbund und den Zuckerfabriken in Leopoldsdorf und Siegendorf für die Förderung der Freilandversuche.

Zur Abrundung unserer Kenntnisse vom Rübenerdfloh beabsichtigen wir weitere Untersuchungen dann auszuführen, sobald die Umstände (starkes Erdflohauftreten und arbeitstechnisch günstige Verhältnisse) es erlauben werden; die in Zukunft zu behandelnden Fragen betreffen unter anderem: die Anwendung der DDT-Präparate vor dem Aufgehen der Rüben; Kleinversuche zur Ermittlung der abtötenden, bzw. bloß abhaltenden Wirkung von DDT und anderen Präparaten; die Eiablage und Lebensweise der Larven. Die vorliegenden Studien hingegen behandeln vor allem die besonders dringlichen Fragen der grundsätzlichen Speciesverhältnisse und der gegen den Rübenerdfloh prinzipiell wirksamen und praktisch anwendbaren Bekämpfungsmittel.

Auftreten in Österreich. Die an Zuckerrübe in Österreich schädlichen Erdflöhe gehören zu jenen Feldinsekten, deren Schädlichkeit in hohem Maße von Witterungsverhältnissen abhängt. Diese Erdflöhe zeigen daher ein von Jahr zu Jahr sehr wechselndes Auftreten; sie

können in ihnen günstigen, für die Keimung der Rübe aber ungünstigen Jahren sehr große Verluste verursachen.

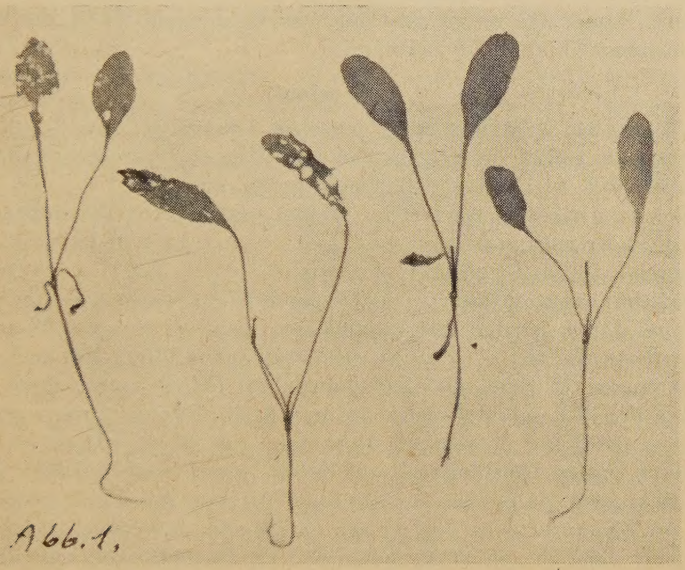
Die 1948 an den Zuckerrübensaaten verderblichen Erdflöhe traten vielfach bereits auf den Rübenschlägen überraschend auf, als die damals verspätet keimenden Saaten noch nicht aufgelaufen waren. Die Käfer fraßen schon an den noch in der Erde befindlichen Teilen der Keimpflänzchen, die sie vielfach durch Abnagen der zarten Stengel oder Keimblättchen vernichteten. Meist wurden auch die nachgebauten Rübensaaten neuerdings vernichtet, so daß mehrmaliger Anbau nötig wurde. Es ist klar, daß die hiedurch bedingten Einbußen — an Saatgut und noch mehr an Entwicklungszeit für die Rübenpflanzen usw. — zu erheblichen Ernteverlusten führen mußten. Der in diesem Jahre tatsächlich durch Erdflöhe verursachte Gesamtschaden für die österreichische Volkswirtschaft ist schwer zu beziffern. Sicher ist, daß die von Rübenbauern häufig als Trockenheitsschäden schlechthin angesprochenen Saatenverluste in der Regel auf die Erdflohtätigkeit zurückzuführen waren, die im nordöstlichen Österreich durch die abnorme Niederschlagsarmut des April — wie auch des März — und die Temperaturüberhöhung des Monates April begünstigt worden war.

Von der ursprünglichen Anbaufläche an Zuckerrübe (26.000 ha) gingen in diesem Jahre nicht weniger als 4000 ha verloren, ungerechnet die bei einem Großteil der durchgebrachten Rübenflächen entstandenen Verluste und Mehrkosten. Wenn wir die Verminderung der Gesamtrübenfläche als Grundlage für eine rohe Abschätzung der verursachten Erdflohschäden verwenden, so ergibt sich nach den derzeitigen österreichischen Rübenerträgen eine Einbuße von rund 12.000 t Rohzucker, das ist ein Defizit von etwa 33,600.000 Schilling. Gegenüber diesem Defizit fallen die durch anderweitige Nutzung der freigewordenen Flächen erzielten Erträge kaum ins Gewicht.

Identität des Rübenerdflohs. In der deutschen Literatur wird als Zuckerrübenschädling fast ausnahmslos die Erdflohart Chaetocnema concinna Marsh. genannt. Diese im palaearktischen Gebiet weitverbreitete Species kommt auch in Österreich vor, ist aber sowohl im allgemeinen als auch besonders auf den Rübenschlägen bei weitem nicht so häufig wie die zur gleichen Gattung gehörige Art Chaetocnema tibialis Illig. Letztere ist als Rübenschädling in Südeuropa bekannt, jedoch auch in Mitteleuropa verbreitet. Schon im Jahre 1895 bezeichnete Sajó (1895) tibialis Illig als „in einem großen Teil Ungarns unzweifelhaft bereits seit Menschengedenken einen der ärgsten Schädiger des Rübenbaues". Diese Ansicht wurde von Jablonowski (1909) dahin ergänzt, daß in Ungarn neben Ch. tibialis noch mehrere andere Arten als Zuckerrübenschädlinge auftreten sollen; es sind dies: Chalcoides chloris Foudr., Psylliodes attenuata Koch und chrysocephala L. sowie einige Phyllotreta-Arten. Ripper (1935) stellte auch für Österreich die Schädlichkeit von Chaetocnema tibialis fest, ohne jedoch die Frage

der Schadensbedeutung anderer Erdfloharten für die Rübe klären zu können.

Um diese Frage einer Klärung näherzubringen, sollten außer Freilandbeobachtungen auch einige Versuche im Laboratorium unter Mitwirkung von Dr. O. Schreier ausgeführt werden, die im folgenden behandelt werden. Die Bestimmung der auf Zuckerrübenfeldern gesammelten Erdflöhe ergab in den meisten Fällen Chaetocnema tibialis Illig als häufigste, Phyllotreta atra Fabr. als zweithäufigste Art. Letztere ist als Schädiger von Kreuzblütlergewächsen, auch Hederich und Ackersenf, bekannt. Jablonowski (1909) sagt von diesem Erdfloh: „Von den kreuzblütigen Pflanzen fliegt er auch zur Rübe". Auch von Praktikern



Rübenpflänzchen aus dem Laboratorium; die beiden linken nach Einzwingerung mit Chaetocnema tibialis, die beiden rechten nach Einzwingerung mit Phyllotreta atra.

hörten wir gelegentlich die Ansicht, daß Erdflöhe vom Kreuzblütlerunkraut auf die Zuckerrübe übergehen könnten.

Pflanzenversuche mit Erdflöhen. Es wurden nun im Laboratorium je zwei Chaetocnema tibialis, bzw. zwei Phyllotreta atra mit jungen, eingewurzelten Pflanzen folgender Gattungen eingezwingert: Zuckerrübe (Beta), Melde (Atriplex sp.) und Ackersenf (Sinapis arvensis), wobei den Käfern diese Pflanzen entweder gesondert oder kombiniert geboten wurden. Bei zwölftägiger Zucht zeigte sich folgendes: 1. Die Chaetocnema tibialis-Käfer fraßen in allen Fällen am stärk-

sten an Zuckerrübe und Melde, hingegen wenig bis nichts vom Ackersenf. 2. Die Phyllotreta atra-Käfer fraßen Zuckerrübe selbst dann nicht, wenn ihnen während der ganzen zwölf Tage keine anderen Pflanzen geboten worden waren. In Abb. 1 sehen wir junge, im Laboratorium gezogene Rübenpflänzchen, von denen die beiden linken — neben Ackersenf — mit je zwei tibialis, die beiden rechten — ohne Ackersenf oder Melde — mit je zwei atra eingezwingert worden waren. Ein Übergehen der Erdflöhe von kreuzblütigem Unkraut auf die Rübenpflanzen erscheint also zumindest unerwiesen.

Übereinstimmendes Ergebnis: Auch die Freilandbeobachtungen auf österreichischen Zuckerrübenfeldern — die sich größtenteils in den östlichen Gebietsteilen befinden — führen uns zu der Ansicht, daß der Name „Rübenerdfloh" in Österreich allein der Species Chaetocnema tibialis Illig zukommt.

Lebenslauf.

Im folgenden wird der Stand unserer Kenntnisse von der Käferart Chaetocnema tibialis und ihrem Lebenslauf nach Literaturangaben kurz behandelt und durch eigene Beobachtungen ergänzt.

Erkennung der Art: Die nur bei sehr starker Vergrößerung erkennbaren Artmerkmale sind von Heikertinger in Reitters „Fauna germanica" (1912) dargestellt und von Ripper (1935), ergänzt durch Handzeichnungen, erläutert. Die Unterscheidung von tibialis gegenüber concinna Marsh. ist nur mit Vergleichsmaterial in sicherer Weise möglich; zwischen beiden Arten sind sicherlich schon öfters Verwechslungen vorgekommen. In Österreich spielt diese Art jedoch wegen ihrer Seltenheit auf den Rübenfeldern eine geringe Rolle. Für die Praxis wichtiger ist die Aufzählung derjenigen Merkmale, die schon mit einer starken Handlupe, unter Umständen auch bereits am lebenden Käfer erkannt werden können. So ist das für die Zugehörigkeit eines gefundenen Erdflohs zur Gattung Chaetocnema entscheidende systematische Hauptmerkmal, nämlich ein stark bewimperter, bogenförmig schwach konkaver Ausschnitt vor den Enden der Schienen der Hinter- und Mittelbeine mit einer guten Lupe noch eben erkennbar.

Die äußeren Kennzeichen unseres Rübenerdflohs sind sehr ausführlich von Jablonowski (1909) beschrieben; unsere Sammlungsstücke stimmen mit diesen Angaben gut überein, ausgenommen in der Färbung der Fühler, bei deren elf Gliedern „die zur Wurzel fallende Hälfte rötlich, die andere Hälfte dunkler, braun" sein soll. Dagegen lassen die allzukurzen Diagnosen, die neuestens von Brandt und Bollow (1949) gegeben wurden, keine sichere Bestimmung der Art zu. Zwecks Erkennung von tibialis am Feld seien im folgenden die mit guter Handlupe unterscheidbaren Merkmale auf Grund der von uns gesammelten Stücke zusammengestellt: Körperlänge 1·55 bis 1·90 mm, Breite (der geschlossenen Flügeldecken) 0·8 bis 1·1 mm; es handelt sich also

um eine kleine, mehr gedrungen gebaute Erdflohart. Färbung schwarz mit mattem, oft schwach grünlichem oder bläulichem Metallglanz, nur die Fußglieder und Schienen sowie vier bis fünf Basalglieder der Fühler heller, mehr gelblich bis rötlichbraun. Am breiten Kopf treten seitlich die schwarzen Augen hervor. Halsschild etwa doppelt so breit als lang, bei leicht konvexen Seitenrändern nach vorn fast konisch verschmälert, mit feinen Punkten dicht besetzt. Flügeldecken mit deutlichen, im allgemeinen parallelen „Punktstreifen"; dazwischen — infolge zahlreicher, mit der Lupe nicht unterscheidbarer, winziger Runzeln — nicht hoch-, sondern mattglänzend; diese Unterscheidung ist aber nur bei unmittelbarem Vergleich mit hochglänzenden Arten verläßlich. Chaetocnema tibialis besitzt — wie die meisten Erdfloharten — Flügel, die der Käfer allerdings nicht sehr oft gebraucht.

Gegenüber tibialis weicht concinna (nach zwei von Heikertinger bestimmten Sammlungsstücken) in folgenden äußeren Merkmalen ab: Hochglanz der Flügeldecken und stark konvexe Seitenränder des Halsschildes, daher nicht so geschlossene Körperumrisse wie bei tibialis (übrige Merkmale sind mikroskopisch).

Gegenüber tibialis unterscheidet sich Phyllotreta atra durch: schwarze Färbung ohne grünlichen Schimmer, wesentlich gestrecktere Körperform, und zwar Länge von 2·05 bis 2·30 mm bei einer der tibialis fast gleichen Breite von 0·85 bis 1·00 mm; ferner durch das Fehlen paralleler Punktstreifen auf den Flügeldecken. Die auf Hederich und Ackersenf ebenfalls sehr häufigen „Kohlerdflöhe" Phyllotreta undulata Kutsch. und nemorum L. sowie der auf Rübenschlägen gelegentlich auch vorkommende Getreideerdfloh P. vittula Redtb. sind durch die bekannten gelben Längsstreifen auf den Flügeldecken — die Form dieser Streifen ist ein gutes Artmerkmal — genügend gekennzeichnet; die „Kohlerdflöhe" P. nigripes Fabr. und cruciferae Goeze sind einfarbige Arten; sie alle unterscheiden sich von Chaetocnema auch schon durch die längliche Körperform.

Vorkommen: südliches Mitteleuropa und Südeuropa, Mittelmeerländer sowie Turkestan; in Europa nordwärts bis Frankreich, Österreich, Ungarn und Rumänien, nach Reitter (1912) „doch wohl auch in südlichen Teilen Deutschlands". Die Richtigkeit des behaupteten Vorkommens in Nordkaukasien, Romanova (1930), wäre nachzuprüfen, noch unsicherer ist jenes in Japan, Yashiro (1940). Chaetocnema tibialis ist jedenfalls eine sehr wärmebedürftige Art.

Fraßpflanzen. Das gelegentliche Sitzen eines so gewandten, flug- und sprungtüchtigen Käfers auf irgendeiner Pflanze bedeutet natürlich keineswegs, daß das Insekt sich von dieser ernährt. Als Fraßpflanzen sind bekannt geworden:

Chenopodiaceae: Zucker- und Futterrübe; „Wilde Rübe" in Süd-Frankreich, Jablonowski (1909); Gänsefuß, Chenopodium,

Reitter (1912). Wir selbst beobachteten im Laboratorium häufigen Fraß an Melde (Atriplex).

Cruciferae: Graue Kresse (Lepidium Draba) in Ungarn, Jablonowski (1909); nach russischer Angabe schädlich an Senf, Romanova (1930); wir sahen im Laboratorium geringfügigen Fraß an Ackersenf (Sinapis arvensis).

Die folgenden mehr oder weniger unsicheren Angaben über Fraßpflanzen aus anderen Pflanzenfamilien geben wir ohne Gewähr wieder: Plantaginaceae, und zwar Breiter Wegerich (Plantago major) in Italien. Menozzi (1931); Papilionaceae, und zwar an Sojabohne in Rumänien schädlich nach Kronfeld (1935); Polygonaceae, und zwar Rhabarber (Rheum) laut Brandt und Bollow (1949); schließlich als sehr fraglich: Gramineae, und zwar Zuckerrohr (Saccharum officinarum) in Japan, Yashiro (1940).

Die normalen Hauptfraßpflanzen des Rübenerdflohs sind sonach zweifellos die Chenopodiaceen oder Gänsefußgewächse, deren Unkräuterarten er ebenfalls besiedelt. Das gelegentliche Vorkommen von tibialis auf kreuzblütigen Unkräutern (z. B. Ackersenf) ist bei der Häufigkeit dieser Pflanzen auf den Rübenfeldern nicht sehr verwunderlich. Über die Vorkommen auf Angehörigen anderer Pflanzenfamilien kann noch nicht endgültig geurteilt werden. Wenn man den Literaturangaben glauben darf, ist die Art doch ziemlich polyphag.

Lebenslauf: Die überwinterten Rübenerdflöhe erscheinen im Frühjahr etwas später als Phyllotreta-Arten. Während wir z. B. am 28. März 1949 bei mildem Wetter schon ziemlich viele der letzteren beobachten konnten, lagen die meisten Chaetocnema tibialis noch in ihren Winterquartieren. In Südeuropa sind sie bisweilen schon Mitte März, Günther (1931), oder im April, Menozzi (1933), auf den Feldern und auch bei uns können sie auf zeitig gebauten Rübenfeldern bei warmem Wetter schon um Mitte April in Menge auftreten. Doch pflegt das Hauptauftreten selten vor Ende April zu beginnen; ist die Rübe — wie dies im Frühjahr 1948 zumeist der Fall war — wegen ungünstiger Witterungsverhältnisse oder spätem Anbau zu dieser Zeit noch nicht aufgelaufen, so befallen die Erdflöhe schon die unterirdischen Teile der Keimpflanzen (vgl. unter „Auftreten in Österreich").

Die Paarung wird meist für Mai angegeben, Jablonowski (1909) und Günther (1931); sie wurde in diesem Monat vereinzelt auch von uns beobachtet. Über Eiablage und Larvenleben wissen wir nur wenig. Nach Günther (1931) leben Eier und Larven in Spanien wahrscheinlich im Erdboden. Nach den Studien von Menozzi (1933) in Italien sollen sich die neugeschlüpften Larven bis zu einer Tiefe von 5 bis 8 cm in den Boden eingraben und von den Rübenwurzeln (!) ernähren. Sollte sich diese Angabe bestätigen, würde der Rübenerdfloh also ein zweifacher Schädling der Rübenpflanzen — ähnlich dem Derbrüßler (Bothynoderes punctiventris Germ.) — sein. Nach Menozzi liegen die Puppen

im Boden nahe der Erdoberfläche 4 bis 5 Tage lang. Die Jungkäfer der neuen Jahresgeneration erscheinen in Südeuropa im Juni, Menozzi (1933), oder Juli, Günther (1931). Da der Fraßschaden, der durch die Jungkäfer an den Blättern der inzwischen meist ziemlich groß gewordenen Rübenpflanzen verursacht wird, nicht mehr stark ins Gewicht fällt, liegen genauere Beobachtungen über das sommerliche Auftreten der Rübenerdflöhe in Mitteleuropa nicht vor. Die jungen Käfer leben noch bis Herbst auf den Rübenpflanzen, bis sie durch einbrechende Kälte, das Absterben der Rübenblätter oder die Rübenernte zur Abwanderung in die Winterquartiere gezwungen werden.

Überwinterung: Berichte finden sich bei Günther (1931) und Ripper (1933). Beide erklären, daß die Käfer nicht nur auf den alten Rübenfeldern, sondern auch in der Nachbarschaft oder sogar ziemlich weit abseits im Boden von kleinen Baumgruppen, Waldparzellen usw. überwintern. Zur Ergänzung dieser Angaben wurden in einem Gebiet an der Peripherie von Wien, wo der Rübenerdfloh im Jahre 1948 sehr stark aufgetreten war, am 28. März 1949 eine Anzahl von Bodenproben — samt Streu und Pflanzenresten von der Oberfläche — genommen und im Laboratorium auf die Anwesenheit von tibialis untersucht. Die Funde sind aus der nachstehenden Tabelle 1 ersichtlich.

Hingegen wurden in Bodenproben folgender Örtlichkeiten keine tibialis gefunden: in Bodenschichten des benachbarten Wintergetreides unterhalb 3 cm Tiefe; in einem 200 m entfernten Kleefeld (oberflächlich); in einem abgelagerten, verrotteten Misthaufen neben Gebüsch, 250 m entfernt; in etwas feuchtem Boden einer Schottergrube (1 km vom Hauptherd). Unsere Beobachtungen über die Überwinterungsstätten der Käfer in Österreich decken sich gemäß der Tabelle gut mit den im Ausland gemachten Erfahrungen. Dieses Verhalten der Rübenerdflöhe macht den Versuch einer Abtötung in den Winterquartieren zu einem unrentablen Unternehmen; vgl. auch Ripper (1933).

Auch das Verhalten der Käfer gegenüber wechselnden Witterungsverhältnissen scheint in Spanien, Günther (1931), im wesentlichen völlig mit dem bei uns gezeigten übereinzustimmen. Die Käfer verbergen sich dort bei kaltem und windigem Wetter in Bodenritzen und unter Erdschollen, bei warmem hingegen häufen sie sich auf den der Sonne ausgesetzten Blatteilen. Wir selbst konnten beobachten, daß die Erdflöhe bei ihnen nicht ganz zusagenden Bedingungen — z. B. wenn der Sonnenschein durch Wolkenzüge zeitweilig verdeckt wird — auch auf den Pflanzen selbst, vor allem im Blattwinkel, eine vorübergehende Zufluchtsstätte finden.

Die Frage des Massenwechsels des Rübenerdflohs ist bisher nicht genauer untersucht. Doch findet sich schon bei Sajó (1895) der bezeichnende Satz: „Das Übel soll in je 5 bis 6 Jahren einmal auftreten" — womit der unregelmäßige Charakter des Auftretens (vgl. Einleitung) deutlich gemacht wird.

Tabelle 1

Winterquartiere

Anzahl der in kleinen Bodenproben gefund. Ch. tibialis-Käfer	Schätzungsweise Anzahl nach Umrechnung, unter Annahme gleichm. Vorkommensdichte, je m^2	Beschreibung der Örtlichkeit des Winterquartiers
5	250	Rasen und andere oberflächliche Bodenverstecke am Rande eines etwa 100 m entfernt liegenden Gartens
6	150	Bodenstreu aus Nadeln usw. eines lockeren Kieferwäldchens mit Südexposition (Entfernung von früheren Rübenfeldern 200 m, Entfernung vom Erdflohherd etwa 1500 m), oberer Hangteil
1	50	Boden des früheren Rübenfeldes. das den Hauptbefall hatte, u. zw. in Erde, die aus Tiefen von 0 bis 10 cm genommen worden war
1	40	Wie vorletzte Probe, aber unterer Hangteil
1	40	Schlag von Wintergetreide, in Erde von 0 bis 3 cm Tiefe (erstes Nachbarfeld)
1	40	Wie letzte Probe, zweites Nachbarfeld

Die Schadensart wird hauptsächlich von dem Entwicklungsstadium der Rübenpflanzen bestimmt, in welchem das Erdflohauftreten einsetzt. Abgesehen von dem erwähnten, für die jungen Saaten besonders gefährlichen Fraß des Rübenerdflohs an noch unterirdischen Teilen der Keimpflänzchen ist bekanntlich der Blattfraß für die Gruppe der Erdflohkäfer charakteristisch. Je nach der Zartheit oder Dicke der befressenen Pflanzenteile und dem Fortschreiten des Fraßes finden sich alle Übergänge vom „Fensterfraß" zum „Löcherfraß" — unter Umständen auch „Randfraß" —: beim „Fensterfraß" bleibt bekanntlich die dem fressenden Insekt abgewandte Epidermis des Blattes erhalten und es

Fraß eines Rübenerdflohs innerhalb 8 Tagen im Laboratorium (abnorm starker Randfraß).

entstehen im durchfallenden Licht fensterartige Stellen. Der Verfasser konnte aber beobachten, daß Fraßlöcher an den zarten Blättern junger Rübenpflanzen oft sekundär durch Ausfallen der „Fenster" entstehen, also auch in diesem Falle primär Fensterfraß vorherrscht. Als Beispiel für die Fraßmenge zeigt die Abb. 2 drei junge Rübenpflanzen, die von einem eingezwingerten Rübenerdfloh innerhalb 8 Tagen befressen wurden. Wir erkennen daraus, daß zur Vernichtung kleiner Rübenpflanzen selbst nur durch Blattfraß verhältnismäßig wenige Erdflöhe nötig sein werden. Selbstverständlich ist der Schaden um so geringer, je größer und kräftiger die Pflanzen werden, er pflegt sogar in Jahren

massenhaften Auftretens des Rübenerdflohs im Juli bereits ohne erhebliche wirtschaftliche Bedeutung zu sein.

Aus verschiedenen Gründen von Interesse ist die geringe flächenhafte Ausdehnung der einzelnen, durch Rübenerdflöhe verursachten Fraßstellen. Diese Eigentümlichkeit des Erdflohfraßes tritt bei den im Laboratorium gehaltenen Käfern — die trotz aller Umsicht doch immer unter unnatürlichen Bedingungen stehen — nicht so deutlich hervor wie bei den im Freiland lebenden. Dies ist beim Vergleich der beiden ersten Abbildungen mit Abb. 3 klar zu erkennen. Wir sehen, daß die einzelnen Fraßstellen selten mehr als 1 bis 2 mm Durchmesser haben. Dies kommt durch die Gewohnheit der Erdflöhe, von ihrem Ruheplatz

Im Freiland befressene Rübenpflänzchen (Herbarmaterial) mit ausschließlich kleinen Fraßstellen.

auf der Blattfläche aus nur so weit zu fressen, als sie ohne Platzwechsel erreichen können. Die einzelnen Fraßstellen sollten aber nicht — wie bei Ripper (1935) — irreführend als „Flohstiche", sondern eher als „Fraßpunkte" bezeichnet werden. Diese bei Erdflöhen verbreitete Fraßart ist für die Technik der Versuchskontrollen wichtig (siehe beim Abschnitt „Zur Frage der Kontrollen").

Bekämpfung

Im folgenden wird eine kritische Übersicht über die Bekämpfungsmöglichkeiten gebracht, soweit sie bereits vor der Entdeckung moderner synthetischer Insektizide bestanden.

Kulturmaßnahmen. In Spanien soll sich nach Ridrucjo (1930) das Walzen der keimenden Rübensaat besser bewährt haben als drei- bis viermalige Anwendung von Arsengiften: der Nutzen des in einzelnen Fällen vielleicht anwendbaren Walzens erscheint uns jedoch sehr zweifelhaft. Günther (1931) empfiehlt frühe Saat und Förderung des Pflanzenwachstums: die einzige Kulturmaßnahme, die wir auch in Österreich zur Verminderung des durch den Rübenerdfloh drohenden Schadens verwenden. Nach Menozzi (1933) nützt fleißiges Behacken der Rübe gegen die in den oberen Bodenschichten befindlichen Larven und Puppen des Erdflohs: eine Maßnahme, die schon deshalb wenig praktische Bedeutung hat, weil sie erst nach dem Hauptschaden durchgeführt werden kann.

Der Erdflohfang mit Klebeflächen, die an fahrbaren oder tragbaren Geräten angebracht sind, ist eine der ältesten, auch gegen den Rübenerdfloh üblichen Abhilfemaßnahmen. In Österreich werden meist einfache, auf kleinen Rädern über die Felder geschobene Fanggeräte verwendet, die nach dem schon von Jablonowski (1909) beschriebenen Prinzip angefertigt sind; sie bestehen im wesentlichen aus oberseits mit Klebestoff bestrichenen Brettern, die mittels angenagelter Schiebestangen in schräg nach vorn unten gehaltener Stellung von Arbeitern vor sich hergeschoben werden. Der mit solchen oder etwas anders gestalteten Fanggeräten erzielbare Erfolg wird von Fachleuten und Praktikern sehr verschieden beurteilt. Beispielsweise haben sich die erwähnten Geräte nach Ripper (1935) im Großbetrieb nicht bewährt. Da ihre Verwendung aber billig kommt, wollen wir sie unter heutigen Verhältnissen nicht völlig ablehnen, sondern als zusätzliche Maßnahme — neben chemischer Bekämpfung — sehr empfehlen.

Um mit solchen Geräten im Frühjahr einen Großteil der Rübenerdflöhe abzufangen, müssen folgende Einzelheiten beachtet werden: Am Vorderrand der Klebebretter soll ein Streifen nicht bestrichener Leinwand frei herabhängen und beim Vorwärtsschieben über die Pflänzchen streichen, damit die Erdflöhe rechtzeitig aufspringen. Der Klebestoff muß gut fängisch sein: Raupen- oder Vogelleim ist besser als dicke Melasse; Teer verhärtet rasch! Das Fangen ist nur bei schönem, nicht zu windigem Wetter erfolgversprechend. Das Befahren der Felder soll gegen die Sonne geschehen (nach vorn fallenden Schatten vermeiden!) und muß natürlich wiederholt erfolgen. Bei der Beurteilung des Fangergebnisses lasse man sich nicht von den häufig auf der Klebfläche klebenden Massen andersartiger Erdflöhe (Phyllotreta-Arten, Chaetocnema aridula u. a.) täuschen.

Das allfällige Vernichten der Käfer in den Winterquartieren (vergl. Ripper [1935]) ist wegen der Vielfalt und Unübersichtlichkeit der den Rübenerdflöhen dienenden Bodenverstecke wenig aussichtsreich. Auch das Vergällen der Rübenpflanzen

wurde ohne Erfolg versucht; es eignet sich nicht für im Wachstum begriffene Jungpflanzen.

Fraßgifte. Bekanntlich ist ihre Anwendung gegen Erdflöhe im allgemeinen nur in hohen Konzentrationen und bei oftmaliger Wiederholung erfolgreich. Die Erfahrungen beim Rübenerdfloh sind sehr unterschiedlich. Schon Sajó (1895) verwendete zu seiner Bekämpfung Schweinfurtergrün, ohne den Erfolg anzugeben. Positive Urteile finden wir bei Benloch (1931) in Spanien mit Kalkarseniat und bei Kornfeld (1935) in Rumänien mit einem arsenhältigen Stäubemittel. Unbefriedigende Ergebnisse hingegen erzielten Ridrucjo (1930) und Günther (1931) in Spanien und Ripper (1935) in Österreich; letzterer erprobte Blei- und Kalkarseniat, Natriumfluorid und Chlorbarium ohne genügenden Erfolg. In der Tat ist es nicht möglich, in raschem Wachstum befindliche Jungpflanzen oder gar noch nicht aufgelaufene Keimpflanzen mit einem dauerhaften „Giftfilm" zu überziehen.

Als Kontaktgifte wirksame Pflanzenextrakte. Auch Nikotin wurde als Spritz- und Stäubemittel von Ripper (1935) gegen den Rübenerdfloh versucht, wobei er die gleichen Erfahrungen machte, die wir selbst schon öfters bei anderen Erdfloharten (Phyllotreta) machen konnten: 1. Die Erdflöhe werden durch Nikotin oft nur betäubt und erholen sich nach einigen Stunden wieder. 2. Die Wirkung ist nur bei sehr hohen Temperaturen (heißem, windstillem Wetter) eine ziemlich gute. Demgemäß ergaben auch die im Versuchsprogramm des Verfassers im Frühjahr 1949 ausgeführten Spritzversuche — die bei wenig günstigem Wetter stattfanden — eindeutige Mißerfolge (vergl. Tab. 3).

Verhältnismäßig bessere Ergebnisse erzielte Ripper mit 10 kg eines Derrispräparates, das einen Rotenongehalt von 0·5 bis 0·6% hatte. Derrismittel stehen uns gegenwärtig in Österreich nicht zur Verfügung und konnten daher in die Versuche nicht einbezogen werden.

Bekämpfungsstand 1949. Die Bekämpfung des Rübenerdflohs bei Massenauftreten in Österreich stellte also ein praktisch ungelöstes Problem dar. Nun hatte man wohl bereits in den ersten Nachkriegsjahren durch die Anwendung von DDT-Präparaten teilweise gute Erfolge — auch Alfaro in Spanien (nach Dominguez Garzia 1946) — erzielt, denen aber zahlreiche Berichte von Mißerfolgen entgegenstanden. Es erschien notwendig, diese Unstimmigkeiten durch genaue Parzellenversuche zu überprüfen, wobei gleichzeitig die bei der Bundesanstalt zur Erprobung angemeldeten Phosphorsäureester-Präparate (E 605 Staub, Forte und Folidol) einer Prüfung unterzogen werden sollten. Leider mußten die im Versuchsgarten unseres Institutes begonnenen Kleinversuche wegen zu geringen Erdflohauftretens abgebrochen werden und waren auch die zur Ergänzung geplanten Laboratoriumsversuche nicht ausführbar.

Die Feldversuche wurden in zwei Orten Niederösterreichs durchgeführt; ein dritter Versuchsort fiel aus. Dagegen wurden mit Unter-

stützung durch den N.-ö. Rübenbauernbund an zwei anderen Orten von Praktikern unter unserer Anleitung kleinere Parzellenversuche ausgeführt.

Grundplan unserer Feldversuche: Parzellen in schachbrettartiger Anordnung. Zwei bis drei Wiederholungen jedes Mittels; da öftere Wiederholungen technisch nicht durchführbar waren — jede Behandlung hätte sonst mehr als 24 Stunden gedauert, was auch für die Vergleichbarkeit der Parzellen wegen der wechselnden Witterung nicht sehr günstig gewesen wäre —, wurde auf Auswertung der Ergebnisse nach der Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung verzichtet. Wir sind trotzdem überzeugt, einige verläßliche Schlußfolgerungen ziehen zu können (siehe weiter unten). Die allgemeinen Versuchsdaten sind in der folgenden Tabelle 2 zusammengestellt.

Zur Frage der Kontrollen. Die Beurteilung der Versuchsergebnisse konnte entweder durch „Käferkontrollen" oder „Fraßkontrollen" erfolgen.

1. „Käferkontrollen" basieren entweder auf der Anzahl der durch die Mittel getöteten Käfer oder auf der Anwesenheit lebender Käfer auf den Pflanzen nach der Mittelanwendung. Erstere Methode war bei der Kleinheit der Erdflöhe technisch ausgeschlossen; letzteres konnte versucht werden, indem Begehungen der Parzellen mit der Stoppuhr stattfanden und der Käferbefall auf mittleren Teilen der Parzellen festgestellt wurde. Naturgemäß hängen die Ergebnisse solcher Kontrollzählungen in hohem Maße von verschiedenen Zufälligkeiten wie momentanem Wettercharakter, Wuchsunterschieden der Pflanzen je Parzelle usw. ab und können daher bestenfalls ein zeitbegrenztes Bild von der abhaltenden Wirksamkeit der Mittelanwendung geben.

2. „Fraßkontrollen" sind schon deshalb weit wertvoller, weil sie die letzten Endes abhaltende Dauerwirkung der einzelnen Mittel erfassen. Solche Kontrollen werden bei Feldversuchen gewöhnlich in der Weise vorgenommen, daß die Stärke der Fraßunterschiede gegenüber unbehandelten Parzellen abgeschätzt wird; hiebei sind bedeutende Fehler unvermeidlich. Es wurde daher nach einer Methode gesucht, die gestatten würde, die Stärke des Fraßes in objektiver und doch einfacher Weise festzustellen. Der Verfasser entschloß sich zu einer bisher nicht üblichen Kontrollmethode, die auf der Fraßgewohnheit der Erdflöhe beruht und in Zählungen der Fraßstellen (Fraßpunkte) je Pflanze besteht.

Da selbstverständlich nur diejenigen Fraßstellen gezählt werden sollten, die nach der Behandlung entstanden waren, erhob sich nun die Schwierigkeit der Unterscheidung der jüngeren Stellen von den älteren. Es wurde versucht, diese Unterscheidung nach dem Grade der Verfärbung der Fraßstellenränder — sie werden allmählich bräunlich! — mit einer Handlupe vorzunehmen. Diese Arbeit bei tausenden solcher

Tabelle 2

Allgemeine Versuchsdaten

	Zeit	Wetter während der Behandlung	Zahl der Parzellen (davon behandelt)	Größe der Parzellen	Größe der Rübenpflanzen
Pottendorf*) 1. Behandlung	5. V. 1949 8—14 Uhr	Schönwetter, warm, mäßiger Südostwind	24 (16)	30 m x 33·3 m = 1000 m²	1–2 Blattpaare†)
Pottendorf*) 2. Behandlung	10. V. 1949 12—18 Uhr	kühl, trocken, schwächerer Nordwestwind	23 (16)	wie bei 1. Behandlung	meist 2 Blattpaare†)
Leopoldsdorf*) (eine Behandl.)	1) 4. V. 1949 9—16 Uhr 2) 5. V. 1949 4.30— 7 Uhr	1) heiter, sehr warm, zunehmender Südwind 2) heiter, wechselnd schwächerer Wind, kein Tau	14 (10)	50 m x 50 m = 2500 m²	meist nur 1 Blattpaar†)

*) Die zu den Behandlungen verwendeten Geräte waren Rückenspritzen und Rückenstäuber mit dreiteiligem Rohransatz; die Spritztröpfchen bzw. der Staub wurde also nicht auf die ganze Feldfläche verteilt, sondern gelangte nur auf die Rübenreihen und deren unmittelbare Umgebung in einer Gesamtbreite von 10 bis 20 cm.

†) Die Zählung der Blattpaare erfolgte mit Einschluß der Keimblätter; es war also 0 bis 1 definitives Blattpaar vorhanden.

Stellen auszuführen, wäre aber sehr zeitraubend und auch nicht immer exakt möglich. Die vom Verfasser angewendete Unterscheidungsmethode ist bedeutend einfacher und führt auch zum Ziele; sie ist allerdings nur bei im Wachstum begriffenen Pflanzen mit regelmäßig zunehmender Blattzahl vorteilhaft. Die zur Zeit der Frühjahrsversuche noch kleinen Rübenpflanzen bringen bekanntlich innerhalb ein bis zwei Wochen ein neues Blattpaar zur Entwicklung. Wenn wir also nicht alle Fraßstellen der Pflanzen zählen, sondern nur die auf dem jüngsten Blattpaare und die maximale Größe der zu untersuchenden Blattpaare nach der zwischen Behandlung und Kontrolle verflossenen Zeitdauer begrenzen, so beschränken wir unsere Zählung auf Fraßstellen von entsprechend jungem Datum. Wir vernachlässigen dabei zwar die etwa auch auf älteren Blättern vorhandenen jüngeren Fraßstellen, erfassen aber die für den Pflanzenschaden maßgebenden Beschädigungen der jüngsten Blätter in zahlenmäßig vergleichbarer Weise.

Die angewendeten Mittel (Namen, Anwendungsprozente, mittlerer Hektaraufwand) waren:

Tabakextrakt 2·8% + Schmierseife 0·4%	340 Liter je Hektar
E 605 Forte 0·04 Vol.%	380 Liter je Hektar
E 605 Folidol 0·3 Vol.%	380 Liter je Hektar
E 605 Staub	20 kg je Hektar
5%iges Gesarol-Stäubemittel	30 kg je Hektar
10%iges Gesarol-Stäubemittel	30 kg je Hektar
10%iges Gesarol-Spritzmittel 3%	340 Liter je Hektar

Weitere Versuchskontrollen. Außer den in den Tabellen 3 und 4 wiedergegebenen Kontrollzählungen wurden nach den Behandlungen zur Abschätzung der Befallsunterschiede weitere Sichtkontrollen vorgenommen, bei welchen in allen auswertbaren Fällen eine klare Überlegenheit der DDT-Präparate hervortrat. So wurde zum Beispiel in Leopoldsdorf, 30 Stunden nach Beendigung der Versuchsbehandlung, von einem Rübenbauinspektor — ohne genaue Kenntnis der angewendeten Mittel — eine Abschätzung der Befallsunterschiede vorgenommen, die folgende Reihung der Minderung des Befalles an Erdflöhen auf den Rübenpflanzen ergab (Reihung nach steigender Wirkung): Folidol gleich unbehandelt; Forte wenig besser; E 605 Staub wesentlich besser, aber weit schlechter als Gesarol; Befall bei Gesarol-Stäubemittel halb so schwach wie bei E Staub; bei Gesarol-Spritzmittel sogar ein Drittel so schwach wie bei E Staub. Unabhängig von unseren eigenen Versuchen erzielte der Verwalter der Harrach'schen Gutsverwaltung Gerhaus, N.-Ö., Dr. Dotzler, bei einem mit einfachen Wiederholungen ausgeführten Parzellenversuch (Parzellengröße je 900 m²) folgende Wirksamkeitsreihe: 1. 5%iges Gesarol-Stäubemittel (40 kg je Hektar) klar an erster Stelle. 2. 10%iges Gesarol-Spritzmittel in 3% (440 Liter je Hektar) deutlich ungünstiger. 3. Kalkarseniat-Spritzmittel in 3% (440 Liter je

Tabelle 3

Kontrollergebnisse der Mittelversuche in Pottendorf

(Die angegebenen Zahlen bedeuten: 1. Die Anzahl der gezählten lebenden Erdflöhe bzw. Fraßstellen auf dem jüngsten Blattpaare. 2. Die Zahl der Parzellenwiederholungen. 3. Die resultierende Prozentzahl des Befalles.)

	Unbehandelt	Tabakextr. + Schmierseife (2·8 + 0·4%)	E 605 Forte (0·04%)	E 605 Folidol (0·3%)	E 605 Staub (20 kg/ha)	5%iges Gesarol-Stäubemittel (30 kg/ha)	10%iges Gesarol-Stäubemittel (30 kg/ha)	10%iges Gesarol-Spritzmittel (3%)
I. Befall durch Rübenerdflöhe am Nachmittag nach der 1. Behandlung	65/3 100%	18/3 74%	14/3 59%	13/3 53%	6/3 25%	1/2 6%	1/2 6%	nicht angewendet
II. Fraßstellen am 2. Behandlungstag, 5 Tage nach 1. Behandlung †)	106/8 100%	38/3 95%	42/3 105%*)	35/3 88%	24/3 60%	3/2 11%	2/2 8%	nicht angewendet
III. Fraßstellen, 9 Tage nach der 2. Behandlung ††)	984/8 100%	154/2 63%	310/3 84%	296/3 80%	153/3 41%	35/2 14%	28/2 11%	nicht angewendet

*) Die verhältnismäßige hohe Prozentzahl von Fraßstellen bei Forte liegt infolge eines durch ungünstige Randlage einer Forte-Parzelle entstandenen Fehlers etwas zu hoch; der Fehler entstand durch Zusammendrängung vieler Erdflöhe auf der Randparzelle, offenbar durch ungünstige Windverhältnisse.

†) Die Zahlen dieser Reihe beziehen sich auf das jüngste Blattpaar von je 10 Pflanzen.

††) Die Zahlen dieser Reihe beziehen sich auf das jüngste Blattpaar von je 25 Pflanzen.

Tabelle 4

Kontrollergebnisse der Mittelversuche in Leopoldsdorf

(Die angegebenen Zahlen bedeuten: 1. Die Anzahl der gezählten Fraßstellen auf dem jüngsten Blattpaare. 2. Die Zahl der Parzellenwiederholungen. 3. Die resultierende Prozentzahl des Befalles.)

	Unbehandelt	Tabakextr. + Schmierseife (2·8+0·4%)	E 605 Forte (0·04%)	E 605 Folidol (0·3%)	E 605 Staub (20 kg/ha)	5%iges Gesarol-Stäubemittel (30 kg/ha)	10%iges Gesarol-Stäubemittel (30 kg/ha)	10%iges Gesarol-Spritzmittel (3%)
IV. Fraßstellen an Rübe, 14 Tage nach der Behandlung*)	41/4 100%	nicht angewendet	2/2 ca. 10%	8/2 ca. 40%	8/2 ca. 40%	0/2 0%	nicht angewendet	4/2 ca. 20%
V. Fraßstellen an Ackersenf, 14 Tage nach der Behandlung**)	611/4 100%	nicht angewendet	103/2 34%	141/2 46%	51/2 17%	23/2 7½%	nicht angewendet	23/2 7½%

*) Diese Kontrolle bezieht sich auf die durch Rübenerdflöhe an Rübe verursachten Fraßstellen (Befall verhältnismäßig gering!)

**) Diese Kontrolle bezieht sich auf die hauptsächlich durch Kohlerdflöhe an Ackersenf verursachten Fraßstellen (Befall erheblich).

Anm.: Alle Zahlen beziehen sich auf das jüngste Blattpaar von je 20 Rüben-, bzw. Ackersenfpflanzen.

Hektar) noch etwas hinter dem vorigen zurückstehend. Bei einem anderen Praktikerversuch diente Gesarol-Stäubemittel als Vergleichsmittel gegenüber der Anwendung von Fanggeräten mit Klebeflächen und wurde vom Versuchsansteller (Katzelsdorf, N.-Ö.) ebenfalls günstig beurteilt.

Ergebnisse der Versuche. Sowohl Tabakextrakt-Schmierseife (2·8 + 0·4%) als auch die beiden E 605-Spritzmittel, Forte (0·04%) und Folidol (0·3%), hatten eine völlig unbefriedigende Dauerwirkung (laut Fraßkontrollen). E 605-Staub (20 kg/ha) war bei allen Kontrollen günstiger als die E 605-Spritzmittel, erwies sich jedoch stets wesentlich schwächer wirksam als die DDT-Präparate.

Letztere ergaben in allen auswertbaren Fällen bessere Resultate als die übrigen angewendeten Mittel (Nikotin, E 605 und Kalkarseniat), und zwar zeigten sich die Stäubemittel (30 kg je Hektar) in den meisten, doch nicht allen Fällen dem Spritzmittel in 3% überlegen. Dort, wo neben dem 5%igen Gesarol-Stäubemittel auch ein 10%iges erprobt wurde (Tabelle 4), ergab dieses die stärkste Wirkung, während das 5%ige jedoch nur wenig zurückblieb. Wenn wir die Ergebnisse des 5%igen Gesarol-Stäubemittels mit denen des E 605-Staubes vergleichen (Tabelle 3 und 4), so sind die Unterschiede bei allen Kontrollen größer als 100%, daher nicht etwa eine einfache Folge des ungleichen Hektarverbrauches (30 gegenüber 20 kg). Die Unterschiede der Verbrauchsmengen sind dadurch entstanden, daß wir von vornherein mit keiner so guten Wirkung der DDT-Präparate, dagegen mit einer besseren des E 605-Staubes rechnen zu können glaubten (letzteres Stäubemittel war in 10 bis 20 kg je Hektar zur Erprobung vorgeschlagen worden!).

Kritische Bemerkungen. Eine Verallgemeinerung dieser Versuchsresultate hat naturgemäß unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse — unter denen diese Ergebnisse entstanden — zu erfolgen. Diese sind durch folgende zwei Umstände charakterisiert: 1. den mehr oder weniger starken Wind während der Behandlung, 2. die Tatsache, daß nach der ersten Behandlung in Pottendorf, bzw. der einzigen Behandlung in Leopoldsdorf nur zwei für den Erdflohfraß günstige Schönwettertage (6. und 7. Mai) folgten, und in der Folgezeit, mit Einschluß der zweiten Behandlung in Pottendorf, eine längere Schlechtwetterperiode herrschte. Eine Begünstigung der DDT-Präparate durch diese Witterungsverhältnisse könnte insoferne behauptet werden, als die DDT-Präparate an sich eine verhältnismäßig lange andauernde Wirksamkeit zu haben pflegen und die verwendeten Gesarol-Stäubemittel im besonderen eine ausgezeichnete Haftfähigkeit besitzen. Obwohl es andererseits nicht ausgeschlossen ist, daß die E 605-Präparate bei windstillem, lange andauerndem Schönwetter teilweise bessere Resultate ergeben könnten, können wir sie — in den angegebenen Konzentrationen und Verbrauchsmengen — deshalb nicht empfehlen, weil wir von einem anzuerkennenden Mittel im Rübenbau die Forderung nach

befriedigender Windfestigkeit und Regenbeständigkeit, bzw. Haftfähigkeit erheben müssen.

Auf Grund unserer bisherigen Versuche ist festzustellen, daß auch für die Behandlung keimender Rübensaaten unter allen bisher erprobten Mitteln die DDT-Stäubemittel — mit guter Haftfähigkeit — die verhältnismäßig größte Erfolgsaussicht bieten, soferne diese Mittel in richtiger Weise (möglichst unmittelbar auf die in Erdrissen usw. sitzenden Rübenerdflöhe stäuben!), zeitig genug und auf hinreichend großen Flächen — um frischen Erdflohzuzug auszuschließen! — durchgeführt werden.

Praktische Ratschläge nach unseren derzeitigen Kenntnissen: Ständige Beaufsichtigung der alten Rübenfelder auf das Vorhandensein von Rübenerdflöhen, und zwar schon im Herbst sowie im zeitigen Frühjahr (bei warmem Wetter ab Ende März zu empfehlen!). Zeitiger Rübenanbau, im allgemeinen im April, wo angängig, sogar schon Ende März, und tunlichst Beschleunigung des Keimens und Aufgehens der Saaten sowie des weiteren Pflanzenwachstums! Sofortiges Einsetzen der Erdflohbekämpfung, sobald ein Befall der neuen Rübenfelder durch den Rübenerdfloh festzustellen ist, und zwar allenfalls schon vor Aufgehen der Rübe, unter Umständen also schon im April! Die Erdflohbekämpfung muß ferner allgemein, mit Einschluß aller den befallen befundenen Rübenfeldern benachbarten Schlägen erfolgen. Solange uns nicht wesentlich billigere Mittel als DDT von ebenso verläßlicher Wirksamkeit zur Verfügung stehen, sind Bestäubungen mit einem erprobten, gut haftfähigen DDT-Stäubemittel am zweckdienlichsten; ist dieses 5%ig, so benötigt man je nach Umständen 20 bis 40 kg je Hektar für eine Stäubung; ihre vorhaltende Wirksamkeit kann bei gut aufgegangenen jungen Rübenpflanzen je nach der Güte der Behandlung und nach Witterungsverhältnissen auf etwa zwei Wochen veranschlagt werden. Außerdem sollte jeder Rübenbauer die erwähnten Fanggeräte in genügender Anzahl bereithalten, um mit dem Abfangen der Rübenerdflöhe sofort bei deren Erscheinen einsetzen zu können. Der Erdflohfang (siehe oben den bezüglichen Abschnitt!) wird besonders in einem trockenen Vorfrühling oder bei verspätetem Rübenanbau versucht werden müssen, weil die Anwendung der Pflanzenschutzmittel bei noch nicht völlig aufgelaufenen Pflanzen im allgemeinen weniger erfolgversprechend ist und wir bezüglich des vorliegenden Falles noch nicht über genügende Erfahrung verfügen.

Zusammenfassung

1. Der Zuckerrübenbau im östlichen Österreich erlitt im Frühjahr 1948 den Ausfall von schätzungsweise 4000 ha Rübenfläche, der auf Erdflohfraß an den keimenden Saaten — in Zusammenhang mit abnormer Trockenheit — zurückzuführen ist.

2. Beobachtungen und Laboratoriumsversuche bestätigen die Urheberschaft der Erdflohart Chaetocnema tibialis Illig, die in der Südhälfte Europas als „Rübenerdfloh" zu bezeichnen ist.

3. Das bisweilen behauptete Übergehen der Kohlerdflöhe (Phyllotreta-Arten) von kreuzblütigen Unkräutern auf die Zuckerrübe ist bisher nicht nachgewiesen; es ist auf Grund von Fütterungsversuchen mit Phyllotreta atra Fabr. vielmehr unwahrscheinlich.

4. Studien über den Winteraufenthalt des Rübenerdflohs ergaben eine Bestätigung jener Literaturangaben, die hervorheben, daß dieser Erdfloh oft ziemlich abseits der Rübenfelder, z. B. in lockeren Kieferwäldern, überwintert; er liegt in den obersten Erdschichten oder in Bodenverstecken.

5. Zur Kontrolle der auf Zuckerrübenfeldern ausgeführten Bekämpfungsversuche kam eine bisher nicht übliche Methode zur Anwendung, die in einer Zählung der Fraßstellen („Fraßpunkte") auf dem jüngsten Blattpaare der behandelten Rübenpflanzen besteht; die behandelten Pflanzen hatten (1 bis) 2 Blattpaare.

6. Stäube- und Spritzmittel auf DDT-Basis ergaben bessere Wirksamkeit als Phosphorsäureester-, Nikotin- oder Arsenpräparate.

7. Außer dem zeitigen Rübenanbau und der möglichsten Verwendung von Fangapparaten werden vor allem zeitige und allgemeine Bestäubungen mit einem gegen Erdflöhe erprobten DDT-haltigen Stäubemittel von guter Haftfähigkeit empfohlen.

Summary

Damages done by Flea Beetle on Sugar Beet

Extended flea-beetle damages on sugar-beet fields have been caused in the eastern districts of Austria by Chaectocnema tibialis Illig, which therefore might be called „beet flea beetle" in the southern part of Europe.

Phyllotreta varieties of cruciferae weeds are likewise found on beet, sometimes, but there is no fear of damages to sugar beet as has been shown by feeding tests.

In conformation with previous investigations beet flea beetle was often ascertained to hibernate away from beet cultures in the uppermost strata of the ground.

Dusts and sprays with DDT as agent will obtain considerably better results in fighting beet flea beetle than thiophosphoric-ester, nicotine, or arsenic products. The test method used was to count the chewed-off spots on the youngest pair of leaves.

Schriftenverzeichnis

Benlloch, M. (1931): Die Erdflöhe der Rübe. Bol. Pat. veg. Ent. agric. **6**, 69—74 (spanisch).

Brandt, H. u. Bollow H. (1949): Die Erdflöhe. Pflanzenschutz (München), **1**, 133—136.

Dominguez Garcia-Tejero, F. (1946): Die Flohkäfer der kreuzblütigen Feldfrüchte. Bol. Pat. veg. Ent. agric. **14**, 353—368 (spanisch).
Günther, O. (1931): Schädlinge des Rübenbaues in Spanien. Anz. Schädlingskunde **7**, 112—116.
Heyden, Reitter u. Weise (1906), herausgegeben von Reitter E.: Catalogus coleopterorum Europae, Caucasi et Armeniae rossicae. Berlin—Paskau—Caen, 572.
Jablonowski, J. (1909), übersetzt von Reitzer J: Die tierischen Feinde der Zuckerrübe. Budapest, 150 f.
Kornfeld, A. (1935): Schädigungen und Krankheiten der Ölbohne (Soja), soweit sie bisher in Europa bekanntgeworden sind. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. **45**, 593.
Menozzi, C. (1931): Über den Schaden, der von Insekten an Zuckerrübe während des Jahres 1931 verursacht wurde. L'Ind. saccarif. ital. **24**, 7 S. (nach Rev. appl. Ent. **20**, 252 (italienisch).
Menozzi, C. (1933): Die Zuckerrübensaison von 1932 in Bezug auf Insektenbefall. Ind. saccarif. ital. **26**, 7 S. (nach Rev. appl. Ent. **21**, 267) (italienisch).
Menozzi, C. (1936): Die Zuckerrübensaison 1935 in Italien betreffs Insektenbefalles. Industr. saccarif. ital. **29**, (nach Rev. appl. Ent. **24**, 361) (italienisch).
Reh, L. (1932): Handbuch der Pflanzenkrankheiten (begründet von Sorauer F.). 5. Bd., Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen II., 4. Aufl., Berlin, 209—210.
Reitter, E. (1912): Fauna germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. IV. Bd., Stuttgart, 164.
Ridrucjo, L. (1930: Ein Versuch zur Bekämpfung des Rübenerdflohs Chaetocnema tibialis. Bol. Pat. veg. Ent. agric. **4**, 84—85 (nach Rev. appl. Ent. **19**, 278) (spanisch).
Ripper, W. (1935): Die Bekämpfung des Rübenerdflohs. Die Landeskultur Nr. 8, Wien, 5 S.
Romanova, V. P. (1930): Über Senfschädlinge in Nordkaukasien. Bull. North. Caucas. Plant Prot. St. **6—7**, 145 (russisch).
Sajó, K. (1895): Bericht über die in den letzten Jahren in Ungarn aufgetretenen Insektenschäden. Zeitschrift f. Pflanzenkrankh., **5**, 284.
Winkler, A. (1930): Catalogus Coleopterorum regionis palaearcticae. Wien 1924—32, 1342.
Yashiro, H. (1940): Allgemeine Bemerkungen über Insektenschäden in Loochoo. Agric. et Hort. (Tokio) **15**, 2426—32 (nach Rev. appl. Ent. **30**, 9) (japanisch).

(Aus dem Institut für Obst- und Gartenbau der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Vorstand: Prof. Dr. O. Werner.)

Weitere Untersuchungen über den Einfluß von DDT auf Wurzelentwicklung, Keimfähigkeit und Triebkraft einiger Kulturpflanzen

Von Edith Primost

Der Einfluß von DDT als Bodendesinfektionsmittel auf Wachstum und Entwicklung einiger gärtnerischer Kulturpflanzen wurde an gleicher Stelle bereits beschrieben (Primost, 1949). Die Ergebnisse dieser Versuchsreihen zeigen, daß bei Anwendung von DDT in Staubform in Konzentrationen von 0·01, 0·02 und 0·05 Gewichtsprozenten die Wurzelentwicklung von Tomaten, Soja- und Buschbohnen sowie Schwarzem Nachtschatten und Tradescantien stark beeinträchtigt wurde. Die Verzweigung des Wurzelsystems war eine geringe, die Wurzelhaarentwicklung sehr schwach, bzw. kam es bei 0·05%iger Konzentration überhaupt zu keiner Ausbildung von Wurzelhaaren. Gleichzeitig konnte ein vermindertes Sproßwachstum und Blütenbildungsvermögen an oben genannten Pflanzen beobachtet werden, wenn sie in mit DDT desinfizierter Erde kultiviert wurden. Da die Wurzelhaare maßgeblich an der Nährstoffaufnahme beteiligt sind und eine Korrelation zwischen der Größe des Wurzelsystems und der Stärke des Sproßwachstums besteht, ist die gehemmte Entwicklung der oberirdischen Organe als Folge der mangelhaften Ausbildung des Wurzelsystems aufzufassen.

Daß DDT jedoch nicht immer das Wachstum und die Wurzelentwicklung nachteilig beeinflußt, zeigen die nachstehend angeführten Versuche mit Pflanzen aus der Familie der Brassicaceen. In diesen Fällen erfolgte keine Störung des Wachstums, auch waren die Wurzeln normal ausgebildet und reichlich mit Wurzelhaaren versehen.

Ein weiterer Zweck vorliegender Arbeit lag in der Untersuchung der Reaktion verschiedener Samen auf DDT, und zwar

1. bei Beimengung von DDT zum Keimmedium selbst,
2. bei Vermischen des Getreidesaatgutes mit DDT im Vorratsschutz.

Bezüglich des Verhaltens der vier Hauptgetreidearten gegenüber DDT-Gaben in den Boden berichtet Foster (Sitzungsber. 1948) von einer Keimungshemmung durch Bodendesinfektion mit DDT. Über die weitere Entwicklung und Ernteerträge sind keine näheren Angaben vorhanden. Diese Reaktion des Getreides auf DDT als Bodendesinfektionsmittel veranlaßten mich, Keim- und Triebkraftversuche an mit DDT behandeltem Getreidesaatgut durchzuführen. Wie aus Arbeiten von Zuckernagel und Gasser (1946), Sy (1948) und Bernfus (1949) hervorgeht, werden heute DDT-Stäubemittel bei der Getreidekonservierung in der

Schweiz, in Deutschland und teilweise auch in Österreich angewandt. Verfasser vorgenannter Arbeiten berichten über eine fast 100%ige Bekämpfung des Kornkäfers in den Lagerräumen bei Bestäuben des Saatgutes mit DDT-Präparaten oder Desinfektion der Lagerräume selbst. Keimenergie, Keimfähigkeit und Triebkraft dieses behandelten Saatgutes wurden in diesen Arbeiten nicht überprüft.

Versuchsanstellung.

1. Als Versuchsobjekte in den Vegetationsversuchen zur Prüfung des Einflusses von DDT als Bodendesinfektionsmittel auf Brassicaceen dienten Kohlrabi (Brassica oleracea gongylodes) der Sorte „Wiener Treib weiß" und Raps (Brassica napus oleifera). Die Samen wurden in reiner Erde angebaut und die pikierfähigen Keimlinge in mit DDT desinfizierte Erde versetzt. Die Beimischung des DDT erfolgte in 0·02 und 0·05 Gewichtsprozenten der verwendeten Erdmenge. Als Vegetationsgefäße fanden Tontöpfe Verwendung, die vor Gebrauch jeweils gereinigt wurden, um eine Infektion auszuschalten. Jede DDT-Konzentration sowie die Kontrollserien umfaßten 7 bis 9 Wiederholungen.

2. Bei den Versuchen zur Keimprüfung von Tomaten- und Rapssamen bei Zugabe von DDT zum Keimmedium wurde mit dem gleichen Saatgut wie bei den Vegetationsversuchen gearbeitet. Die Prüfung der Keimfähigkeit und Keimenergie wurde mit dem Keimapparat nach Buchinger vorgenommen. Als Keimmedium dient bei dieser Methode Wasser. Diesem wurde, um eine etwaige hemmende Wirkung von DDT festzustellen, DDT 0·05%ig beigegeben. Die Kontrollsamen keimten in reinem Leitungswasser. Die Versuche wurden in drei Wiederholungen mit je 100 Samen angelegt. Die Bestimmung der Keimenergie erfolgte bei Raps nach 3, bei Tomaten nach 5 Tagen, jene der Keimfähigkeit bei Raps nach maximal 10, bei Tomaten nach maximal 14 Tagen (Methodenbuch, V, 1941).

3. Die Prüfung der Keimenergie, Keimfähigkeit und Triebkraft von mit DDT behandeltem Getreidesaatgut wurde an folgenden Sorten vorgenommen:

Weizen (Triticum vulgare): Tschermaks weißer begrannter Marchfelder Winterweizen, Ernte 1948, Versuchswirtschaft Groß-Enzersdorf der Hochschule für Bodenkultur.

Roggen (Secale cereale): Petkuser Winterroggen, Ernte 1948, Versuchsgarten Krottenbach der Hochschule für Bodenkultur.

Gerste (Hordeum sativum): Friedrichswerther Berg-Wintergerste, Ernte 1948, Versuchsgarten Krottenbach der Hochschule für Bodenkultur.

Hafer (Avena sativa): Hirschbacher Hafer, Ernte 1947, Bundesversuchsanstalt Wieselburg, Niederösterreich.

Die Samen wurden eine Woche vor dem Anbau mit DDT vermengt. Dies erfolgte in gleicher Weise wie beim Vorgang des Beizens von Saat-

gut bei Anwendung eines Trockenbeizmittels. Das hiezu verwendete DDT war ein 10%iges Stäubegesarol in Konzentrationen von 1 und 2 Promille. Als Keimmedium diente in allen hier angeführten Versuchen steriler Quarzsand. Die Keimversuche wurden in Buchinger-Schalen (h — 6 cm, D — 20 cm), die Triebkraftprüfungen in Neubauer-Schalen (h — 6 cm, D — 11 cm) vorgenommen.*)

Die Erstabnahme zur Bestimmung der Keimenergie wurde nach 3 Tagen vorgenommen, die Keimfähigkeit nach maximal 10 Tagen errechnet und in Prozenten der ausgelegten Samen angegeben (Methodenbuch V, 1941).

Die Triebkraft wurde mit Hilfe der von H o f e r (1948) ausgearbeiteten Wurzelbildtriebmethode geprüft, wobei die von genanntem Verfasser beschriebenen Bedingungen mit Ausnahme der Temperatur eingehalten wurden. Da die Versuche im Glashaus aufgestellt waren, herrschten Wechseltemperaturen zwischen 12 bis 25° C. Dies hatte zur Folge, daß sich das Wurzelbild um zirka 24 Stunden später zeigte. Die Wurzelbildtriebmethode ermöglicht neben einer Beobachtung des Triebwachstums auch eine solche der Wurzelentwicklung, ein Faktor, der bei vorliegenden Versuchen besonders ins Gewicht fiel. Das zu unterst in die Schale gegebene Holzkohlensandgemisch läßt das Wurzelbild deutlich erkennen.

Versuchsergebnisse.

1. Vegetationsversuche.

a) R a p s.

Der Anbau der Rapssamen wurde am 29. September 1948 vorgenommen. Am 8. Oktober 1948 erfolgte das Pikieren der Keimlinge in mit DDT vermischte Erde. Die Pflanzen wurden bis 14. Dezember 1948 weiterkultiviert, wobei kein Unterschied im Wachstum beobachtet werden konnte. Blattanzahl, Ausbildung der Wurzeln und das Frischgewicht der Versuchspflanzen zeigten keine wesentlichen Abweichungen gegenüber den Kontrollen. Wurzelhaarbesatz war an den Wurzeln aller Pflanzen vorhanden. Wie die Ergebnisse dieses Versuches zeigen (Tab. I), entwickelten sich die Pflanzen bei allen Konzentrationen gleichmäßig und ließen keine nachteilige Beeinflussung durch DDT-Beigaben zur Kulturerde erkennen.

———

*) Bei Anlegen eines Versuches nach der Wurzelbildtriebmethode wird folgendermaßen vorgegangen (H o f e r 1948): In Neubauer-Schalen (D — 11 cm, h — 6 cm) gibt man zuunterst 50 g Holzkohlensandgemisch und verteilt dieses gleichmäßig. Darauf folgt eine Schichte 100 g reinen Sandes, auf welche die Samenkörner gelegt werden. Auf die Samen verteilt man 25 cm³ Wasser. Nun folgt eine trockene Schichte 100 g reinen Sandes, welche wieder mit 25 cm³ Wasser begossen wird. Abschließend folgt wieder eine Schichte Sand, und zwar bei Weizen und Hafer von 100 g, bei Roggen und Gerste von 200 g. Die Schalen werden bis zum 3. Tage mit einer Glasplatte bedeckt und im Keimschrank bei 25° C aufgestellt.

Tabelle I.

Einfluß von DDT als Bodendesinfektionsmittel auf das Wachstum von Raps.

Konz.	Blattanz.	Frisch-gew. g	Wurzel-länge cm	Prozente der Kontrolle		
				Blatt-anz.	Frisch-gew.	Wurz.
Kontrolle	7·4 ±0·20	16·50±0·82	19·71±0·76	100·0	100·0	100·0
0·02% DDT	7·4±0·20	18·82±0·86	19·43±0·95	100·0	114·0	98·5
0·05% DDT	7·1±0·14	17·71±0·99	17·93±0·74	96·9	107·3	91·3

b) Kohlrabi.

Als zweite Pflanze aus der Familie der Brassicaceen wurde Kohlrabi (Brassica oleracea gongylodes) auf sein Verhalten gegenüber einer DDT-Gabe in den Boden überprüft.

Der Anbau der Samen erfolgte am 8. Jänner 1949 in reine Mistbeeterde. Am 19. Jänner 1949 wurden die pikierfähigen Keimlinge in Tontöpfe, die mit DDT-vermischter Erde gefüllt waren, eingesetzt. In diesen Gefäßen verblieben die Pflanzen bis Versuchsabbau am 13. April 1949.

Die Entwicklung der jungen Pflanzen war bei allen Konzentrationen eine vollkommen normale, das Wachstum und die Knollenentwicklung der Versuchspflanzen unterschieden sich nicht von jenen der Kontrollen. (Tab. II.)

Tabelle II.

Blattanzahl der 3 Monate alten Kohlrabipflanzen bei Versuchsabbau am 13. April 1949

Konzentration	Blattanzahl	Prozente der Kontrolle
Kontrolle	11·4±0·37	100·0
0·01% DDT	12·0±0·60	104·3
0·02% DDT	11·4±0·32	100·0
0·05% DDT	11·3±0·41	99·1

Das Knollengewicht wurde nur von den gut ausgebildeten Knollen ermittelt und als Gesamtgewicht der jeweiligen Knollenanzahl angegeben:

Kontrolle: 5 Pflanzen gut entwickelte Knollen (195·5 g)
1 Pflanze kleine schlecht entwickelte Knolle
2 Pflanzen ausgewachsene Knollen.

0·01% DDT: 5 Pflanzen gut entwickelte Knollen (184·0 g)
2 Pflanzen kleine, schlecht entwickelte Knollen
2 Pflanzen ausgewachsene Knollen

0·02% DDT: 5 Pflanzen gut entwickelte Knollen (191·0 g)
1 Pflanze schlecht entwickelte Knolle
2 Pflanzen ausgewachsene Knollen.

0·05% DDT: 4 Pflanzen gut entwickelte Knollen (154·5 g)
2 Pflanzen kleine, schlecht entwickelte Knollen
2 Pflanzen ausgewachsene Knollen.

Die bei anderen gärtnerischen Kulturpflanzen beobachtete schwächere Ausbildung des Wurzelsystems bei Bodendesinfektion mit DDT trat nicht auf und die Wurzeln zeigten, wie dies auch bei Raps der Fall war, eine reiche Verzweigung und einen regelmäßigen Besatz mit Wurzelhaaren.

2. Keimversuche

a) Tomaten

Da sich Tomaten (Solanum lycopersicum) in den Vegetationsversuchen als sehr empfindlich gegenüber DDT im Boden zeigten, lag die Vermutung nahe, daß auch der Keimungsvorgang nicht unbeeinflußt bleibt. Die keimungshemmende Wirkung von DDT auf Bohnensamen wurde bereits von Morrison, Mote und Rasmussen (1945) festgestellt.

Die in vorliegenden Versuchen verwendete Tomatensorte war, wie in den Vegetationsversuchen, „König Humbert".

Wie aus Tabelle III hervorgeht, zeigte sich eine Herabsetzung der Keimenergie des Saatgutes bei DDT-Zusatz um 30%, die absolute Keimfähigkeit erlitt keine nachteilige Beeinflussung. Die Verzögerung der Keimung kommt auch in der Berechnung der mittleren Keimzeit zum Ausdruck, welche bei den Kontrollen 5·47 ± 0·03 und bei DDT-Zusatz 5·87 ± 0·03 betrug.

Tabelle III

Keimenergie und Keimfähigkeit von Tomaten bei Zusatz von DDT (0·05%) zum Keimmedium

Saatgut	Keimenergie %	t	P	Keimfähigkeit	t	P	Mittlere Keimzeit	Prozente der Kontrolle	
								Keimenerg.	Keimfähigk.
Kontrolle	55·7±1·20			89·0±0·57			5·47±0·03	100·0	100·0
Behandlg.	39·0±1·52	8·64	0·01 bis 0·001	90·0±0·57	1·22	>0·05	5·87±0·03	70·0	101·0

n (Anzahl der Freiheitsgrade) = 4

b) Raps

Bei Raps (Brassica napus oleifera) konnte in den hier durchgeführten Vegetationsversuchen keine Wachstumshemmung durch DDT beobachtet werden. Zusätzlich wurden auch Keimenergie und Keimfähigkeit überprüft. Wie Tab. IV zeigt, wurde weder die Keimenergie gehemmt, noch war eine verminderte Keimfähigkeit festzustellen. Die Keimenergie des Kontrollsaatgutes betrug 42·0%, jene bei DDT-Zusatz 44·3%, die Keimfähigkeit 84·3%, bzw. 85·7%. Wie Rapspflanzen in mit DDT desinfizierter Erde keine nachteilige Beeinflussung des Wachstums aufweisen, reagieren Rapssamen in keiner Weise auf DDT-Zusatz zum Keimmedium.

Tabelle IV

Keimenergie, Keimfähigkeit und mittlere Keimzeit von Raps bei DDT-Zusatz zum Keimmedium (0·05%)

		Kontrolle	Behandelt	t	P
Keimenergie in Proz.		42·0±1·15	44·3±0·88	1·56	> 0·05
Keimfähigkeit in Proz.		84·3±0·33	83·7±0·33	1·22	> 0·05
Prozente der Kontr.	K.-Energie	100·0	105·4		
	K.-Fähigkeit	100·0	99·2		

n (Anzahl der Freiheitsgrade) = 4

c) Getreide

Die Behandlung des Saatgutes mit DDT wird in der Praxis in einer Konzentration von 1‰ durchgeführt. Um die Beeinflussung einer derartigen Saatgutbehandlung zu überprüfen, wurden die Samen der vier Hauptgetreidearten mit 1‰ und 2‰ DDT vermengt.

Wie die Versuchsergebnisse zeigen (Tab. V und VI) verhalten sich die Getreidesamen bei den beiden angewandten Konzentrationen verschieden. Während die Konzentration von 1‰ keine Keimungshemmung verursachte und eine normale Keimfähigkeit bei allen vier Getreidearten erreicht wurde, keimten die mit 2‰ DDT behandelten Samen verzögert. Hier ist es vor allem die Keimenergie (Zahl der gekeimten Samen bei Erstabnahme), welche gehemmt wird. Die Keimfähigkeit selbst (Zahl der gekeimten Samen überhaupt) wird nur schwach beeinflußt, so daß diese Unterschiede von keiner praktischen Bedeutung sein dürften. Gerste erwies sich in allen hier angeführten Versuchen als indifferent gegenüber einer Behandlung des Saatgutes mit DDT, während die äußerliche Aufbringung von DDT in einer Konzentration von 2‰ auf

die Samen keimungsverzögernd, doch nicht keimungshemmend wirkte. Die niedrigeren Werte der Keimenergie in Tab. V sind auf die tieferen Temperaturen während des Versuches zurückzuführen. Die Werte der Keimfähigkeit sind in beiden Versuchen annähernd gleich und weisen keine merklichen Unterschiede auf. Es ist beachtenswert, daß DDT in einer Konzentration von 1‰ vollkommen unschädlich für die Keimenergie von Getreidesaatgut ist, die doppelte Dosis aber Keimungsverzögerungen hervorruft. Um die Triebkraft derart verzögert gekeimter Samen zu prüfen, wurde mit Saatgut, unter Anwendung der schädigenden Konzentration von 2‰, nachstehende Versuche angelegt.

3. Versuche zur Überprüfung der Triebkraft

Während die Keimprüfung als Maßnahme zur Ermittlung des Prozentsatzes der keimfähigen Samen eines gewissen Saatgutes die ersten Lebensprozesse des keimenden Samens festhält, wird bei der Triebkraftprüfung nach der Wurzelbildtriebmethode die weitere Entwicklung von Sproß und Wurzeln beobachtet und die Schnelligkeit, mit welcher der junge Keimling die Belastungsschichten durchdringt, festgestellt.

Die Ergebnisse der nach dem von Hofer (1948) ausgearbeiteten Wurzelbildtriebverfahren angelegten Versuche lassen eine nachteilige Beeinflussung der Triebkraft bei DDT-Behandlung des Saatgutes in einer Konzentration von 2‰ erkennen. Vor allem zeigen die Wurzelbilder (Abb. 1) Unterschiede in der Ausbildung und Dichte des Wurzelsystems. Morphologisch jedoch unterschieden sich die Wurzeln der Versuchspflanzen in keiner Weise von den Kontrollen. Die Wurzelhärchen waren normal ausgebildet. In den ersten Tagen zeigten die Wurzelbilder des mit DDT behandelten Saatgutes eine mindere Ausbildung, die Unterschiede wurden aber mit zunehmendem Alter schwächer.

Wie die Zählung der Triebanzahl ergab, erleidet die Triebkraft der Keimlinge eine Verzögerung, wobei jedoch die Keimfähigkeit nur schwach beeinflußt wird (Tab. VII). Bezüglich des Längenwachstums der jungen Halme traten nur bei Roggen gesicherte Unterschiede in der Halmlänge auf. So waren die Kontrollpflanzen am neunten Tage nach Anbau 62·3 ± 0·86 mm hoch, während die Triebe des behandelten Saatgutes nur eine Höhe von 55·1 ± 0·95 mm erreichten. Bei Weizen und Hafer sind die Differenzen der Trieblänge nicht signifikant und daher unwesentlich. Gerste zeigte einen geringen Unterschied, der jedoch nicht als voll gesichert betrachtet werden kann, da wegen Bruches einer Schale nur zwei Kontrollschalen zur Auswertung herangezogen werden konnten (Tab. VIII).

Während sich Gerste bei den Keimversuchen mit derselben Konzentration als indifferent erwies, konnte im Falle der Triebkraftprüfung eine schwächere Ausbildung des Wurzelsystems beobachtet werden. Bezüglich der Keimfähigkeit und Triebkraft der Halme jedoch traten bei DDT-Behandlung des Gerstensaatgutes keine nachteiligen Erscheinungen auf.

Tabelle V

Versuchsergebnisse bei Behandlung des Saatgutes von Weizen, Roggen, Gerste und Hafer mit DDT (1‰).*)

Getreideart	Behandlung des Saatgutes	Keimenergie %	t	P	Keimfähigkeit %	t	P	Prozente der Kontrolle	
								Keimenergie	Keimfähigkeit
Weizen	unbehandelt	70·0±0·57			94·3±0·33			100·0	100·0
	behandelt	71·7±0·33	2·6	>0·05	93·0±1·15	0·7	>0·05	102·4	98·6
Roggen	unbehandelt	94·3±0·88			98·3±0·88			100·0	100·0
	behandelt	92·7±0·33	1·7	>0·05	97·7±0·88	0·3	>0·05	98·3	99·4
Gerste	unbehandelt	75·7±1·66			95·7±1·45			100·0	100·0
	behandelt	73·0±1·52	1·2	>0·05	94·7±1·20	0·5	>0·05	96·4	98·9
Hafer	unbehandelt	69·3±0·88			95·0±1·15			100·0	100·0
	behandelt	69·7±1·20	0·2	>0·05	95·3±1·33	0·1	>0·05	100·5	100·3

*) Die in dieser Tabelle angeführten t- und P-Werte beziehen sich auf die Unterschiede des behandelten Saatgutes gegenüber den Kontrollen.

Tabelle VI

Versuchsergebnisse bei Behandlung des Saatgutes von Weizen, Roggen, Gerste und Hafer mit DDT (2‰).*)

Getreideart	Behandlung des Saatgutes	Keimenergie %	t	P	Keimfähigkeit %	t	P	Prozente der Kontrolle: Keimenergie	Prozente der Kontrolle: Keimfähigkeit
Weizen	unbehandelt	58·2±1·31			98·5±0·90			100·0	100·0
	behandelt	35·7±0·48	16·52	<0·001	90·7±0·25	8·3	<0·001	61·2	92·0
Roggen	unbehandelt	88·2±0·94			97·0±0·70			100·0	100·0
	behandelt	68·7±0·94	15·12	<0·001	89·7±1·25	5·2	0·01 bis 0·001	77·8	90·0
Gerste	unbehandelt	72·0±1·41	nicht gesich.		97·0±0·40			100·0	100·0
	behandelt	70·0±1·58	0·9368	>0·05	96·0±1·08	0·8236	>0·05	97·2	98·9
Hafer	unbehandelt	59·5±1·04			97·5±0·64			100·0	100·0
	behandelt	39·2±1·37	11·76	<0·001	94·0±0·91	3·08	0·05 bis 0·001	65·8	96·4

*) Die in dieser Tabelle angeführten t- und P-Werte beziehen sich auf die Unterschiede des behandelten Saatgutes gegenüber den Kontrollen.

Einfluß von DDT (in einer Konzentration von 2‰) bei Behandlung des Saatgutes vor dem Anbau. Die Wurzelbilder lassen deutlich die verzögerte Keimung des mit DDT behandelten Saatgutes erkennen. W = (Weizen, R = (Roggen), H = (Hafer), G = (Gerste). Das Wurzelbild nach 120 Stunden.

Tabelle VII

Triebkraftprüfung (Wu-Tri-Methode) an mit DDT (2‰) behandeltem Getreidesaatgut*)

Getreide-Saatgut		Triebanzahl	t	P	Prozente der Kontr.
		10. März 1949			
Weizen	rein	76·0±2·00			100·0
	DDT	75·7±2·18	0·096	>0·05	99·4
Roggen	rein	77·3±1·33			100·0
	DDT	56·3±1·85	9·24	<0·001	72·8
Hafer	rein	36·7±2·02			100·0
	DDT	26·0±1·52	3·816	0·05—0·01	70·8
Gerste	rein	23·0±1·52			100·0
	DDT	22·0±2·08	0·36	>0·05	95·6
		11. März 1949			
Weizen	rein	87·7±1·45			100·0
	DDT	81·0±1·15	3·60	0·05—0·01	92·3
Roggen	rein	86·3±1·85			100·6
	DDT	74·7±0·66	5·56	0·01—0·001	86·5
Hafer	rein	71·0±1·15			100·0
	DDT	61·0±2·04	4·156	0·01—0·001	85·9
Gerste	rein	85·7±1·20			100·0
	DDT	83·0±1·15	1·56	>0·05	96·8
		12. März 1949			
Weizen	rein	93·0±2·08			100·0
	DDT	87·0±1·52	2·16	>0·05	93·5
Roggen	rein	92·7±1·33			100·0
	DDT	83·7±1·85	3·96	0·05—0·001	90·2
Hafer	rein	93·7±1·45			100·0
	DDT	67·7±0·88	3·48	0·05—0·01	91·7
Gerste	rein	88·7±0·66			100·0
	DDT	89·0±0·57	0·336	>0·05	100·3
		13. März 1949 keine Zählung vorgenommen			

*) Die Angaben der Sicherheit der Differenzen beziehen sich auf die Werte der jeweiligen Konzentrationen gegenüber der Kontrolle
n = 4 (Anzahl der Freiheitsgrade)

Getreide-Saatgut		Trieb-anzahl	t	P	Prozente der Kontr.
		14. März 1949			
Weizen	rein	93·0±2·08			100·0
	DDT	87·0±1·52	2·16	>0·05	93·5
Roggen	rein	93·0±0·66			100·0
	DDT	86·7±0·88	5·92	0·05—0·01	92·9
Hafer	rein	77·3±0·33			100·0
	DDT	68·7±0·33	18·0	<0·001	88·8
Gerste	rein	90·7±0·66			100·0
	DDT	90·3±2·02	0·120	>0·05	99·5
		15. März 1949			
Weizen	rein				
	DDT				
Roggen	rein				
	DDT	Gleiche Werte wie am 14. März 1949			
Hafer	rein				
	DDT				
Gerste	rein				
	DDT				

Tabelle VIII

Trieblängen von Getreidekeimlingen bei DDT-Behandlung des Saatgutes vor dem Anbau
9 Tage nach Versuchsbeginn

Getreide-Saatgut		Trieblänge/m	P	Prozente der Kontrolle
Weizen	rein	57·1 ±0·60		100·0
	DDT	57·9 ±0·61	>0·05	101·4
Roggen	rein	62·3 ±0·86		100·0
	DDT	55·1 ±0·95	<0·001	88·4
Hafer	rein	57·07±0·48		100·0
	DDT	55·6 ±0·91	>0·05	97·4
Gerste	rein	53·05±0·57		100·0
	DDT	50·7 ±0·52	0·05—0·01	95·7

Besprechung der Versuchsergebnisse

Der schädigende Einfluß von DDT als Bodendesinfektionsmittel auf das Wachstum und die Entwicklung gewisser Kulturpflanzen wurde erstmalig 1945 in den USA beobachtet (US. Dept. of Agr. Flugblatt). Die durch DDT hervorgerufenen Hemmungen im Wachstum sind umso bemerkenswerter, als DDT, aufgebracht auf die oberirdischen Organe der Pflanzen mit Ausnahme der Cucurbitaceen keine Schädigungen hervorruft. Die Ursachen der durch DDT bedingten Wachstumshemmung wurden von mir in einer früheren Arbeit untersucht und bereits besprochen (Primost, 1949). Bei den in dieser ersten Versuchsreihe untersuchten Pflanzen (Tomaten, Soja- und Buschbohnen, Tradescantien, Schwarzer Nachtschatten) konnte eine bestimmte Gesetzmäßigkeit in der Art der Schädigung festgestellt werden.

Im Gegensatz zu den dort erzielten Ergebnissen stehen die Resultate der hier angeführten Versuche mit Pflanzen aus der Familie der Brassicaceen. Wie DDT gegen tierische Schädlinge von selektiver Wirkung ist, zeigen die Versuche mit Raps und Kohlrabi ebenfalls die Unschädlichkeit dieses Mittels gegenüber gewissen Kulturpflanzen. Bei diesen Pflanzen trat selbst bei Anwendung von 0·05% DDT keine Wachstumsstörung auf. Die Ausbildung der Sproßteile verlief normal, die Wurzeln wiesen reiche Verzweigungen auf und waren mit Wurzelhaaren versehen.

Weiters zeigen die in vorliegender Arbeit angelegten Keimversuche, daß bei Rapssamen die Keimenergie durch DDT-Zusatz zum Keimmedium (0·05%) keine Verzögerung erfährt. Ebenso wurde die Keimfähigkeit der unbehandelten Samen voll erreicht.

Der an Tomatensaatgut vorgenommene Keimversuch ergab, daß die Keimenergie nachteilig beeinflußt wird, wenn ein DDT-Zusatz zum Keimmedium erfolgt. 55·7% des Kontrollsaatgutes hatten bei Erstabnahme gekeimt, hingegen betrug die Zahl der gekeimten Samen bei DDT-Zusatz nur 39·0%. Die absolute Keimfähigkeit wies keine Unterschiede auf.

Bei Behandlung des Saatgutes von Weizen, Roggen, Gerste und Hafer vor dem Anbau mit 10%igem Stäubegesarol in einer Konzentration von 1‰, wie dies in der Praxis gehandhabt wird, traten keinerlei nachteilige Beeinflussungen der Keimung auf.

Wurde hingegen Saatgut von Weizen, Roggen, Hafer und Gerste vor dem Anbau mit 10%igem Stäubegesarol in einer Konzentration von 2‰ vermengt, so keimte dieses Saatgut, mit Ausnahme von Gerste, verzögert. Die Keimenergie von behandeltem Weizen und Hafer war um rund 40%, diese von Roggen um rund 23% gedrückt. Die absolute Keimfähigkeit wurde jedoch auch in diesem Versuch kaum beeinflußt. Der geschwächten Keimenergie bei Anwendung der doppelten Dosis DDT ist besonders Rechnung zu tragen, da im Pflanzenbau der

Schnelligkeit des Auskeimens eines Saatgutes große Bedeutung zukommt.

Das weitere Wachstum dieser Getreidekeimlinge erfolgte nicht normal. Das Durchwurzelungsvermögen der Versuchspflanzen war geschwächt, doch hatten die Wurzeln einen reichen Besatz von Wurzelhaaren. Die Triebspitzen der Keimlinge von behandeltem Saatgut durchdrangen die Sandschichten verzögert. Eine Ausnahme machte nur Gerste, die sich, wie bei den Keimversuchen mit 2‰ DDT, indifferent verhielt. Jedoch konnte auch im Falle der Gerste eine schwach geminderte Wurzelausbildung beobachtet werden. Bemerkenswert ist ferner, daß nur bei Roggen ein Unterschied in der Halmlänge zu verzeichnen war.

Die Versuche wurden in Vegetationsgefäßen durchgeführt, in welchen das Erdvolumen und damit auch die Wurzelentwicklung begrenzt sind. Die Wurzeln haben im Vegetationsgefäß nicht, wie im freien Boden, die Möglichkeit nach Belieben in die Breite und Tiefe zu wachsen und somit aus der desinfizierten Bodenzone in tiefere Erdschichten vorzudringen. Daher lassen diese Ergebnisse noch keinen endgültigen Schluß auf das Verhalten der hier geprüften Pflanzen im Freiland zu. Es muß weiteren Feldversuchen überlassen sein, die hier erhaltenen Resultate zu bestätigen und zu ergänzen.

Zusammenfassung

In den Versuchen zur Überprüfung des Einflusses von DDT als Bodendesinfektionsmittel in Konzentrationen von 0·02 und 0·05% konnte bei Raps und Kohlrabi keine Wachstumshemmung beobachtet werden. Ebenso war die Keimung von Rapssaatgut bei DDT-Zusatz zum Keimmedium eine normale. Tomatensamen hingegen keimten bei DDT-Zusatz verzögert.

Für die Verwendung von DDT im Vorratsschutz konnte gezeigt werden, daß eine Behandlung des Getreidesaatgutes während der Lagerung mit 10%igem Stäubegesarol in einer Konzentration von 1‰ keine schädigende Wirkung auf Keimenergie und Keimfähigkeit ausübt. Bei Anwendung der doppelten Dosis (2‰) wird Keimenergie und Triebkraft verzögert und die Wurzelentwicklung verlangsamt. Nur Gerste verhielt sich indifferent.

Die verschiedene Reaktion der hier geprüften Pflanzen und Samen auf eine DDT-Behandlung des Bodens oder des Saatgutes läßt auf eine selektive Wirkung dieses Stoffes auf den pflanzlichen Organismus schließen.

Summary

The experiments about the influence of DDT as soil desinfectant in concentrations of 0·02 and 0·05% showed that neither rape nor kohlrabi were retarded in the growth, when this substance was mixed with the

soil. The germination of rapeseeds in water with admixture of DDT was quite normal, in contrary to this, tomatoseeds germinated retarded.

As to the use of DDT in storerooms it could be shown, that a treatment of cereals during the storage with 10% DDT powder in a concentration of 1 pro mille had no detrimental influence on germination. When using the doubled dosis (2 pro mille) the germinating power and the shooting power (Triebkraft) are retarded, the rootdevelopment is slacken down. Only barley grew indifferently.

The different reaction of the here examined plants and seeds on a soil-or seedtreatment with DDT seems to prove the selective action of this insecticide on the plant.

Literaturnachweis

Bernfus, E. (1949): Neuzeitliche Schädlingsbekämpfungsmethoden im Getreidespeicher und Lagerraum. Mitt. d. Vers. Station für d. Gärungsgewerbe, Nr. 3/4, 33—41.

Handbuch der landw. Versuchs- u. Untersuchungsmethodik (Methodenbuch), 1941. Bd. V. Verlag J. Neumann, Neudamm u. Berlin.

Hofer, J. (1948): Die Wurzelbildtriebmethode und ihre Anwendung zur Saatgutbeurteilung. Die Bodenkultur, 161—183.

Morrison, H. F., Mote, D. C., and Rasmussen, W. B. (1945): DDT to control Scutigerella immaculata. J. econ. Ent. **38**, 410. Ref. nach RAE, 34. Ser. A, 251.

Sitzungsbericht (1948): Chemical Pesticides discussed at A. A. R. F. and A. P. S. meetings. Agr. Chem. 3, Nr. 1, 30.

Primost, E. (1949): Schädigungen von gärtnerischen Kulturpflanzen bei Anwendung von DDT als Bodendesinfektionsmittel. Pflanzenschutzber. **3**, 42—47.

Sy, M. (1948): Über die Eignung von DDT-Präparaten zur Kornkäferbekämpfung. Nachrichtenbl. f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst **2**, 5—10.

U. S. Dept. of Agriculture (1945): Suggestions regarding the use of DDT by civilians, 1574/1945/1.

Zinkernagel, R. u. Gasser, R. (1946): Über Getreidekonservierung. Mitt. Insektenbekämpfung mit insektiziden Stäubemitteln. Mitt. d. Schweizer Entom. Ges. **19**, 655—691.

Referate:

Ripper (W. E.) & Tudor (P.): **The development of a helicopter spraying machine. (Die Entwicklung einer Helicopter-Sprühmaschine.)** Bull. of Entomol. Res. **39**, 1948, 1/12.

Verf., von denen sich der erstgenannte um die Technisierung des Pflanzenschutzes bereits sehr verdient gemacht hat, berichten über umfangreiche Untersuchungen und Entwicklungsarbeiten zum Studium der Anwendungsmöglichkeiten von Flugzeugen in der feldmäßigen Schädlingsbekämpfung. Die mit acht schönen photographischen Aufnahmen ausgestattete Arbeit gewährt einen guten Einblick in die Schwierigkeiten, die bei der Flugzeuganwendung zur Schädlingsbekämpfung zu meistern sind. Die Versuche zeigten vor allem, daß unter britischen Verhältnissen das Sprühverfahren bei Flugzeuganwendung der Stäubung vorzuziehen ist und größere Erfolgssicherheit bietet. F. Beran.

Schneider (F.): **Die Bedeutung des Kirschenstechers (Anthonomus rectirostris L.) für den schweizerischen Kirschenanbau.** Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 1947.

In einigen Kirschenanlagen der Schweiz, besonders im Kanton Graubünden, richtet der Kirschenstecher, ein etwa 5 bis 6 mm langer, dem Apfelblütenstecher nahe verwandter, braunroter Rüsselkäfer, in einzelnen Jahren großen Schaden an. Er benagt nach der Blüte die jungen Früchte (Reifungsfraß) und bohrt die Kirschen zum Zweck der Eiablage an, wodurch die Früchte verkrüppeln und an Wert einbüßen. Mit Vorliebe befällt er die wildwachsenden Traubenkirschen (Prunus padus), häufig werden auch Wildformen der Süßkirsche (Prunus avium) angestochen, ebenso sind Weichseln sehr anfällig. Großfrüchtige Kirschensorten sind nur in unmittelbarer Nähe von Seuchenherden gefährdet. Als Abwehrmaßnahmen werden Ausrotten der Brutplätze, demnach die Entfernung der Trauben- und Wildkirschen sowie das Anpflanzen nur großfrüchtiger Sorten mit einheitlicher Blüte- und Reifezeit empfohlen. Als Übergangslösung schlägt der Verfasser an Stelle eines Sortenwechsels eine zweimalige Nachblütenspritzung der Bäume mit 1% Gesarol-Spritzmittel vor. H. Böhm.

Jägerståhl (G.): **Försök med dinitrobutylfenol som ogräsbekämpningsmedel. (Versuche zur Unkrautbekämpfung mit Dinitrobutylphenol.)** Växtodling **4**, Uppsala 1949, S. 39—48. — (Englische Zusammenfassung.)

Um die Wirkung von Dinitro-sec.-butylphenol auf Unkräuter und Kulturpflanzen zu untersuchen, wurden Versuche mit Dow Selective Weed Killer, einem Mittel, das 27% dieser Verbindung enthält, durchgeführt. Es wurden 1 bis 20 Liter dieses Mittels pro Hektar angewendet.

Bei der Bekämpfung von Unkräutern in Kulturen von gelben Erbsen erwies sich Dinitrobutylphenol als sehr wirksam gegen Unkräuter, besonders gegen Stellaria media Cyr. und Fumaria officinalis L. Nur die größte angewendete Aufwandmenge des Mittels, 7 Liter pro Hektar, verursachte Schäden an den Erbsen.

In gemischten Kulturen von Getreide wurden gegen eine Anzahl von einjährigen Unkräutern, und zwar Polygonum tomentosum Schr., P. convolvulus L., Chenopodium album L., Fumaria officinalis L., Sinapis arvensis L., Erysimum cheiranthoides L. und Galeopsis spp., mit Dinitrobutylphenol (12 bis 20 Liter pro Hektar) gute Bekämpfungserfolge erzielt. Stellaria media Cyr., Spergula arvensis L. und Tussilago farfara L. erwiesen sich als etwas resistenter, obgleich auch diese Unkräuter stark geschädigt wurden. Dagegen konnte gegen Cirsium

arvense und Sonchus arvensis keine befriedigende Wirkung erzielt werden. Auch die Kulturpflanze wurde stark geschädigt.

Luzerne wurde durch Anwendung von 4·2 Liter Dinitrobutylphenol pro Hektar leicht geschädigt, doch scheint die Anwendung geringerer Mengen zu einem Zeitpunkt, in dem sich die Kulturpflanze in einem günstigen Entwicklungszustand befindet, erfolgversprechend.

Gelbe und blaue Lupinen erwiesen sich für eine Behandlung mit Dinitrobutylphenol als zu empfindlich. J. Schönbrunner.

Hey (A.): **Die Biotypenforschung beim Erreger des Kartoffelkrebses, Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc., in Deutschland.** Nachr.-Blatt f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst, **2** (1948), Heft 1/2, S. 1—3.

In diesem Artikel wird nach einer kurzen Besprechung der bisher über den neuen, in Giessübel im Jahre 1941 erstmalig festgestellten Krebsbiotyp bekannten Tatsachen über den bis zum Zeitpunkt der Herausgabe festgestellten Umfang der Verseuchung berichtet. Neben Giessübel, das als total verseucht bezeichnet werden kann, wurde auch in dem etwa 42 km von Giessübel entfernten Ort Klein-Schmalkalden (Pappenheim) im Jahre 1942 ein neuer Biotyp festgestellt, der sich bisher als ebenso aggressiv wie der Giessübler Biotyp erwies, also von diesem nicht einwandfrei unterschieden werden konnte. 1946 wurden auch in der Giessübel benachbarten Gemeinde Ober-Neubrunn erste Spuren der Krebsbiotypen-Verseuchung festgestellt. Weitere Krebsbiotypenvorkommen in Thüringen, bzw. in anderen Gegenden wurden trotz größter Aufmerksamkeit aller zuständigen Stellen bisher nicht beobachtet.

Die einzige der bisher bekannten Kartoffelsorten, die sich gegen den neuen Biotypen als resistent erwiesen hat, ist bekanntlich die Sorte „Fram". Durch Anbau dieser Sorte, die allerdings einige wirtschaftliche Mängel (Spätreife, Weißfleischigkeit) aufweist und verschiedene Quarantänemaßnahmen soll eine weitere Verbreitung des neuen Biotypen verhindert werden. Die biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft befaßt sich, wie aus dem Bericht hervorgeht, mit der Züchtung weiterer biotypenresistenter Sorten. 25 scheinbar resistente Zuchtstämme wurden bereits 1944 einer Feldprüfung in Giessübel unterzogen, wobei sich 3 Stämme als anfällig erwiesen, ein Beweis, daß die Gewächshausprüfung in manchen Fällen keine Gewähr für die Beurteilung der Biotypenresistenz bietet. Zum Zeitpunkt der Herausgabe des Artikels verfügte die Zentralanstalt bereits über 6 resistente Zuchtstämme, von denen 3 eine vierjährige und 3 eine dreijährige Feldprüfung in Giessübel, bzw. Pappenheim mit Erfolg überstanden hatten. Das Ziel der ab 1948 in noch größerem Umfang geplanten Prüfung von resistenten Zuchtstämmen ist die Züchtung einer oder mehrerer, für die besonderen klimatischen und standortgegebenen Verhältnisse geeigneter Sorten. J. Schönbrunner.

Crafts (A. S.): **Toxicity of 2,4-D in California soils. (Giftwirkung von 2,4-D in Böden Kaliforniens.)** Hilgardia, **19**, 1949, Nr. 5, S. 141—148.

In umfangreichen Glashausversuchen wurden zu verschiedenen Bodentypen Kaliforniens unterschiedliche Mengen von 2,4-D hinzugefügt und diese Bodenproben in Abständen von zwei bis drei Monaten drei- bis viermal mit verschiedenen Kulturpflanzen bebaut. Es zeigte sich, daß ab einer gewissen Menge von im Boden vorhandener 2,4-D bei den Pflanzen der ersten Aussaat deutliche, gewichtsmäßig erfaßbare Schädigungen auftraten. Bei der zweiten und dritten Aussaat war die Verbindung bereits so zersetzt, daß nahezu keine Schädigung mehr auftrat. Bei der dritten Aussaat konnte auf schweren Böden eine deutliche

stimulierende Wirkung durch die Zersetzung von 2,4-D beobachtet werden.

Es wurden ferner aufschlußreiche Untersuchungen über das Eindringen von 2,4-D in verschiedene Tiefenstufen des Bodens und über die Wirkung des Ausschwemmens von Bodenproben, die 2,4-D enthielten, mit verschiedenen Mengen destillierten Wassers durchgeführt.

Die Versuche ergaben, daß unter den in Kalifornien herrschenden Bedingungen die nach Spritzbehandlungen im Boden verbliebenen 2,4-D-Rückstände eine schädigende Wirkung auf die nachfolgenden Kulturpflanzen ausüben können, wenn die natürliche Ausschwemmung und Zersetzung der Verbindung nicht durch spezielle Maßnahmen ergänzt wird. Sobald die Zersetzung eintritt, wird das Wachstum der Kulturpflanzen merklich gefördert. Durch Spritzungen werden bessere selektive Wirkungen gegen die Unkräuter erzielt als durch direkte Behandlung des Bodens mit 2,4-D. Die Verwendung dieser Verbindung zur dauernden Bodensterilisation kann nicht empfohlen werden.

J. Schönbrunner.

Yarwood (C. R.): **Effect of Soil Moisture and Mineral Nutrient Concentration on the Development of Bean Powdery Mildew (Der Einfluß der Bodenfeuchtigkeit und der Konzentration mineralischer Nährstoffe auf die Entwicklung des Bohnenmehltaues).** Phytopathology **39** (1949), 780—788.

Die Tatsache, daß sich einige echte Mehltaupilze unter trockenen Bedingungen üppiger entwickeln als unter verhältnismäßig feuchten, ist seit längerem bekannt. In jüngster Zeit wurde beobachtet, daß der Bohnenmehltau (Erysiphe polygoni DC) besonders an Pflanzen auftritt, die in trockenem Boden stehen. Da jedoch auch gegenteilige Meinungen existieren und nichts Sicheres über den Einfluß der Bodenfeuchtigkeit auf Schäden durch echte Mehltaupilze bekannt ist, stellte der Verfasser dahingehend Versuche an. Die Bohnenpflanzen wurden in einer Reihe von Böden gezogen, deren Feuchtigkeitsgehalt von 4 bis 33% des Trockengewichtes des Bodens anstieg. In diesen Versuchen entwickelte sich der Mehltau bei niedriger Bodenfeuchtigkeit üppiger als bei hoher. Durch Mehltauinfektion verursachte Nekrosen an den Wirtspflanzen waren hingegen bei niedriger Feuchtigkeit geringer, der Verlust an Grüngewicht infolge des Mehltaubefalles war jedoch größer als bei hohem Wassergehalt. Die echten Mehltaupilze von Rotklee, Erbse, Senf, Gerste, Gurke, Sonnenblume und Rose entwickelten sich in Glashaus- und Feldversuchen bei Pflanzen, die in trockenem Boden wuchsen gleichfalls reichlicher als bei hohem Wassergehalt. An Bohnen, die in Wasserkulturen gezogen wurden, nahm die Mehltauentwicklung und der infolgedessen eintretende Verlust an Grüngewicht mit der Konzentration der Nährlösung zu.

T. Schmidt.

Vlitos (A. J.) und Preston (D. A.): **Seed Treatment of Field Legumes (Saatgutbehandlung bei feldmäßig gebauten Leguminosen).** Phytopathology **39** (1949), 706—714.

Der Wert chemischer Saatgutbehandlung bei verschiedenen Gemüsesämereien als Schutz gegen Keimlingskrankheiten ist allgemein anerkannt. Es liegen jedoch sehr wenig definitive experimentelle Ergebnisse vor, die den Wert solcher Behandlungen im Hinblick auf eine Erhöhung des Standes und eine Verbesserung der Keimung bei feldmäßig gebauten Leguminosen beweisen. Wenig ist auch über den Einfluß der chemischen Behandlung auf die Bildung von Bakterienknöllchen bekannt.

Bei Luzerne war die Keimung bei Saatgut, das mit Phygon (2,3-Dichlor-1,4-naphtochinon) in 1, 0·5-, bzw. 0·25%iger Aufwandmenge behandelt wurde, weitaus besser als bei unbehandelten Samen. Die Werte waren hoch gesichert. Mit Arasan (Tetramethylthiuramdisulfid) 1%ig, Dow 9 B (Zinktrichlorphenat) 1%ig und Spergon (Tetrachlor-benzochinon) 0·5%ig behandelte Samen keimten alle besser als unbehandelte, jedoch schlechter als mit Phygon behandelte. Bohnensamen reagierten deutlich auf Phygon, Arasan, Dow 9 B und Spergon, wobei sich Phygon in allen Konzentrationen am wirksamsten erwies. Pflanzen aus mit diesem Mittel behandeltem Saatgut waren größer, als die von Saatgut, das mit den anderen Chemikalien behandelt worden war. Arasan, Phygon, Spergon oder Dow 9 B erhöhten auch bei Erbsen die Keimung gegenüber unbehandelten beträchtlich. Klee reagierte am deutlichsten auf Spergon. Wickensaatgut zeigte die höchste Keimung bei Arasanbehandlung, auch Phygonbehandlung ergab hoch gesicherte Werte. Ceresan M (Methylmercuri-p-toluolsulfanilid) zeigte sich gleichfalls allen geprüften Leguminosensamen gegenüber unschädlich. Die Bildung der Bakterienknöllchen wurde durch die chemische Behandlung nicht gestört, wenn die Beimpfung mit der Bakterienaufschwemmung vor der Beizung durchgeführt wurde. Bei einigen Leguminosenarten war die Knöllchenbildung jedoch gesteigert, wenn die Samen mit Phygon oder Arasan gebeizt und dann beimpft wurden. Bei chemischer Behandlung wurden stets mehr Pflanzen mit Bakterienknöllchen gefunden, als bei unbehandeltem Saatgut. T. Schmidt.

Heinze (K): **Die Unterscheidungsmerkmale der Kartoffelblattläuse und die Bedeutung der einzelnen Arten als Virusüberträger.** Nachrichtenbl. f. d. dtsch. Pflanzenschutzd. N. F. **2**, 1948, 205—211.

Nach dem Verlust wertvoller Saatkartoffelgebiete ist Deutschland noch mehr gezwungen, der Verbreitung von Virosen auf jede mögliche Weise zu begegnen. Hiebei spielt auch die Unterdrückung von Spätinfektionen eine Rolle; ist der sommerliche Lausbefall wesentlich höher als 30 Pfirsichblattlaus-Individuen auf 100 Blatt, so ist eine Spritzung angezeigt. Frühe Vernichtung des Kartoffelkrautes kann ein Übergreifen von Infektionen auf die Knollen verhindern, doch ist dieser Eingriff vorher auf seine Rentabilität zu prüfen. — Für die richtige Wahl des Zeitpunktes und der Art von Maßnahmen gegen den Kartoffelabbau ist eine ständige Kontrolle des Lausbefalles in seiner Gesamtheit wie auch hinsichtlich des Artenanteiles unerläßlich. Heinze gibt für diesen Zweck eine gute tabellarische Zusammenstellung der hauptsächlichsten morphologischen Larval- und Imaginalmerkmale nebst einigen Zeichnungen folgender 6 Arten:

Myzodes persicae (Grüne Pfirsichblattlaus; überträgt Blattroll-, A- und Y-Virus; wichtigster Kartoffelvirus-Überträger);

Doralis rhamni (Kreuzdornlaus; überträgt nur gelegentlich Y-, vielleicht A-Virus; unwichtig);

Doralis frangulae (Gurkenlaus; für Kartoffelvirosen anscheinend ohne Bedeutung);

Doralis fabae (Schwarze Rüben- oder Bohnenlaus; nur gelegentlich und kurz an Kartoffel, überträgt deren Viren nicht);

Aulacorthum pseudosolani (Grünfleckige Kartoffellaus; kann Blattroll-, wegen starker Speicheltoxizität aber kaum Y- und A-Virus übertragen; unbedeutend, da an Kartoffel selten);

Macrosiphon solanifolii (Grünstreifige Kartoffellaus; überträgt anscheinend Y-Virus; unbedeutend, da an Kartoffel selten).

O. Schreier

Eigentümer u. Verleger: Österreichischer Agrarverlag, Wien I., Bankgasse 3. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, beide Wien II., Trunnerstr. 1. Druck: Genossenschaftsdruckerei Raiffeisen m. b. H., Wien XVIII., Theresiengasse 58

Lieferstelle für

PFLANZENSCHUTZ- UND SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNGSMITTEL

AUSTROCHEM

Gesellschaft m. b. H. - Landwirtschaftliche Abteilung

Wien I., Biberstraße 15 - Telephon R 20-5-75

SÄMTLICHE

Drucksorten und Formulare

für Raiffeisenkassen, Landwirtschaftliche Genossenschaften (Lagerhäuser), Milchgenossenschaften, Molkereien, Viehzucht- und Weidegenossenschaften, Brennereien, Winzergenossenschaften und Elektrizitätsgenossenschaften sind jetzt ausschließlich

zu beziehen beim

Österreichischen Agrarverlag

Druck- und Verlagsgesellschaft m. b. H., Wien I. Bankgasse 3, Telephon U 28-5-65

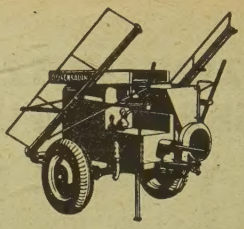
Mineralöl-Obstbaumkarbolineum

Dobol „M"

für die Winterspritzung im Obstbau

Gross-Bussetti & Co

Wien 17.,
Hernalser Hauptstraße 108
A 23-5-88/89



Der neue

Universal-Spritz- und Stäubeanhänger

»DK 15 g«

für den Großeinsatz im Feld- und Obstbau,
zur Maikäferbekämpfung, mit Hochdruckpumpe

KONRAD ROSENBAUER, LINZ

Wien – Graz – Klagenfurt – Bregenz

Fachwissen

vermitteln unsere Zeitschriften:

Die Landwirtschaft
Österreichs Forst- u. Holzwirtschaft
Die österreichische Milch- und Fettwirtschaft
Die Gartenbauwirtschaft
Österreichische Weinzeitung
Der Winzer
Der Bienenvater
Österreichs Fischerei
Agrarische Rundschau

Bildung und Unterhaltung

aus unseren Büchern und Broschüren der Fach- und Unterhaltungsliteratur

Drucksorten

Verlangen Sie kostenlose Probenummern u. Prospekte!

(Formulare und Geschäftsbücher) für landwirtschaftliche Genossenschaften aller Art

Österreichischer Agrarverlag
Wien I., Bankgasse 3, Tel. U 28-5-65

Eigentümer und Verleger: Österreichischer Agrarverlag, Wien I., Bankgasse 3. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, beide Wien II., Trunnerstraße 1
Druck: Genossenschaftsdruckerei Raiffeisen m. b. H., Wien XVIII., Theresiengasse 58